2025 土質・地質と基礎、地下空間

メッセージ

i-Constructionの推進

国土交通省技監 **廣瀬　昌由**

昨年元日の能登半島地震では、半島を一周する国道249号で大規模な地滑りが何箇所も発生し、河原田川や町野川では、大規模な土砂崩壊による河道閉塞が発生するなど、甚大な被害となりました。その復旧のさなか、９月の豪雨により、塚田川等で土砂洪水氾濫が発生し、再び大きな被害となりました。お悔やみとお見舞いを申し上げるとともに、自治体、建設業の皆さまと一体となって、復旧・復興を加速化していきたいと思います。

能登半島の外でも豪雨災害が発生し、あらためて、急峻で不安定な地形・地質を有する我が国の災害に対する脆弱性を痛感させられる一方で、広島市での雨水管掘削中の陥没事故や、八潮市での下水管破損に伴う道路陥没事故等、地下構造物において残念な事故が発生しました。

国土の７割を山地が占める我が国において、地域をつなぐ道路としてトンネルは必要不可欠です。現在、道路分野では、ＷＩＳＥＮＥＴの取組の中で、自動物流道路等も視野に更なる地下空間活用の検討を行っており、治水分野では、気候変動により降雨が激甚化するなか、浸水被害軽減に向けた更なる地下空間活用の検討を進めています。

生産年齢人口が減少するなか、これらを含めたインフラの整備、管理を推進するため、これまで進めてきたi-Constructionの取組を加速し、さらに労働生産性を高め、建設現場の抜本的な省人化を進めるため、「i-Construction 2.0～建設現場のオートメーション化」を2024年４月から進めています。「施工」、「データ連携」、「施工管理」の各オートメーション化を３つの柱として取り組んでおり、「施工のオートメーション化」では、砂防の現場等で実装されてきた遠隔施工の進化、山岳トンネルの穿孔、装薬等の自動化や省力化の技術開発を促進しています。また、土質、地質にかかるデータは、構造物の設計はもちろん、完成後の管理、地震による地盤の液状化・堤防の挙動等、設計から管理に至るまで重要であり、普段見えない地盤の可視化、データの３次元的な管理は、「データ連携のオートメーション化」の重要な要素です。

国土交通省では、国土強靱化や経済成長に資する良質なインフラを次世代につないでいくために、これらの取組を建設業の皆さまと連携を図って進めてまいります。

安全・安心な暮らしへ

自然災害と隣り合わせの暮らしを送るわが国は、さまざま防災対策を実施してきた。それでも、気候変動に伴う海面水位の上昇や台風の巨大化、豪雨災害・土砂災害の頻発化などに加え、巨大地震発生の懸念も増しており、防災施設のさらなる充実は不可欠だ。「2025 土質・地質と基礎、地下空間特集」では、安全・安心な暮らしに寄与する建設関連各企業・団体の技術や取り組みを紹介する。

鳥取県内に設置された安全対策工

紙面案内

１面　メッセージ　国土交通省技監　廣瀬昌由 氏

インタビュー

２面　国土交通省水管理・国土保全局砂防部長　草野愼一 氏
３面　京都大学　教授　松四雄騎 氏
４面　日本グラウト協会会長　立和田裕一 氏
５面　全国地質調査業協会連合会会長　田中　誠 氏

寄稿

日本アンカー協会会長　山﨑淳一 氏

国土づくりを支える技術／地盤関連団体の活動　写真・図版は各者提供

６面　ＤＪＭ工法研究会　ＣＤＭ研究会
７面　ＰＣフレーム協会　ＫＴＢ協会　ＫＴＢスーパーフレーム工法研究会
８面　フリーフレーム協会　ＫＪＳ協会
９面　大成建設　竹中工務店　大林組　鹿島　清水建設
10面　戸田建設　フジタ　安藤ハザマ　熊谷組　佐藤工業　鉄建建設
11面　飛島建設　西松建設　前田建設　五洋建設　長谷工コーポレーション　三井住友建設
12面　東急建設　鴻池組　奥村組　錢高組　竹中土木　不動テトラ
13面　大豊建設　東亜建設工業　東洋建設　青木あすなろ建設　あおみ建設
14面　ライト工業　日特建設　日本基礎技術
15面　ケミカルグラウト　三信建設工業　成和リニューアルワークス
16面　大阪防水建設社　東亜グラウト工業　東興ジオテック
17面　技研製作所　菱建基礎　地中壁施工協会
18面　ＳＭＷ協会　ウルトラディープ協会　流動化処理工法研究機構
19面　アンダーパス技術協会　ＰＣウェル工法研究会　スーパーウェルポイント協会
20面　ジャパンパイル　日本ジェットグラウト協会　斜面受圧板協会
21面　全国圧入協会　日本ウェルポイント協会　クロスジェット協会
22面　地盤注入開発機構強化土グループ　地盤注入開発機構　ＳＵＰＥＲＪＥＴ研究会
23面　地盤注入開発機構
24面　エスイー

砂防施設の老朽化対応急務

土砂対策はNbSが原点

私たちの暮らしや生命・財産を守り、豊かな社会経済活動を支える社会資本。未整備箇所の早期解消が求められる一方、既存施設の中には経年による機能劣化が懸念され始めている。気候変動の影響で気象災害が激甚化・頻発化する昨今、防災対策の強化も喫緊の課題だ。土砂災害対策の傾向について、国土交通省水管理・国土保全局砂防部長の草野愼一氏に話を聞いた。

Interview

国土交通省水管理・国土保全局砂防部長　草野　愼一氏

——近年の土砂災害の傾向をどう見るか。

「2024年に発生した土砂災害は1433件と、直近10年間（14～23年）の年平均である1499件とほぼ同水準だった。このうち半数近い702件が石川県で発生しており、地域バランスの観点では大変特徴的な1年だったといえる。元日に発生した能登半島地震で地盤が緩やかになっていたところに、9月の豪雨が重なった。仮に地震がなくても相当量の降雨があった」

「気候変動の影響によって、近年、降雨量が増えている。線状降水帯が発生しやすくなり、長期間に及ぶ集中豪雨もある。豪雨で発生した大量の土砂で河床上昇が起き、土砂と泥水が一緒に氾濫する『土砂・洪水氾濫』の発生が増え、多くの犠牲者が出ている。被害が土砂災害警戒区域内に収まる単発の土石流とは異なり、谷全体の広域に被害が及ぶからだ」

——砂防施設の整備水準を踏まえ、どういった課題があるか。

「施設の老朽化対応が喫緊の課題だ。防災・減災、国土強靱化5か年加速化対策で行った重要業績評価指標（KPI）では、健全度が『C（要対策）』ランクに位置づけられた砂防施設が全国で約8100箇所あった。老朽化している施設は設置当時、整備の優先度が高く、当時としての最新の技術で建設されているはずだ。それが経年によって機能が劣化しているのであれば、近年の新しい技術による再整備が必要だと考えている。現時点で未整備の箇所は比較的優先度が低かったからであり、資産の集中度が低く災害発生の恐れの小さな地域であれば、低コストな施設を整備していくことも検討の余地があるだろう。わが国は人口減少社会にあり、財政制約が強まる今後、メリハリある整備が、ますます必要になってくる。27年度からの次期社会資本整備重点計画でも、老朽化対策は重視する」

——砂防施設による災害軽減効果は大きい。

「砂防えん堤の整備によって、災害を防げた事例は数多くある。事業着手した地域でほとんど被害が出ていないのは、その証左といえる。砂防施設の多くは人家から離れた場所に整備されるので、施設そのものが人目に触れることが少ない。施設効果の見せ方、PR方法の難しさが砂防事業の特徴といえる」

「ただ、砂防施設が遠方にあることで、施設の役割や目的、設置効果だけでなく、土砂災害の恐ろしさまでもが地域住民に伝わらないのではと、危惧している。近年、砂防施設を防災啓発や地域活性化に活用した事例が増えており、今後の展開を期待している。例えば、秋田県仙北市にある水沢第2砂防えん堤は、壁面にボルダリングウオールを設置した。地元小中学生やクライミング愛好家が楽しんでいる。山形県大蔵村では舛玉砂防えん堤に小水力発電設備を付加し、多くの売電収入を得ている。国交省では環境省とともに、24年7月に『既設砂防えん堤を活用した小水力発電の手引き』を策定しており、今後も活用事例が増えると期待している。直轄砂防事業以外でも、高知市で、急傾斜地崩壊対策事業で整備したのり面に設けられた管理用階段が、津波発生時の避難通路にも使われる」

——近年、NbS（ネイチャー・ベースド・ソリューション）を踏まえた社会資本整備が求められている。

「江戸時代の浮世絵や戦時中の写真を見ると、草木が生育していないはげ山の多い描写に気付く。燃料や資材目的に森林が伐採されすぎた影響と考えられ、斜面崩壊が起きやすい状態にあったと想像できる。戦後、山腹工として各地で斜面への植樹が行われたのは、山地に侵食防止機能や保水機能を回復させ、斜面崩壊を防ぐ目的だ。平成時代以後も、阪神・淡路大震災で多くの斜面が崩壊した六甲山地において、住宅地との緩衝地帯に植林する『六甲山系グリーンベルト整備事業』を、兵庫県と共に展開してきた。こうした取り組みは、植物による二酸化炭素（CO_2）の固定化機能を生かすNbSの一種であり、砂防事業の起源はNbSといえる。森林植樹による斜面崩壊効果を高めるためには深く根が張る必要があると考えており、『令和の山腹工』として、レベルアップしたグリーンベルト整備を考えたい」

——近年、山火事が相次いでいる。

「最近でも大船渡（岩手県）や今治（愛媛県）、岡山、宮崎など各地で山火事が発生し、広範囲で森林が焼失した。森林の保水機能が失われ、斜面崩壊の恐れが高まっている可能性がある。一定規模以上の山火事は砂防災害関連緊急事業の対象になるので、終息後、必要な砂防工事に取り組む」

——火山噴火への備えも重要性が高まっている。

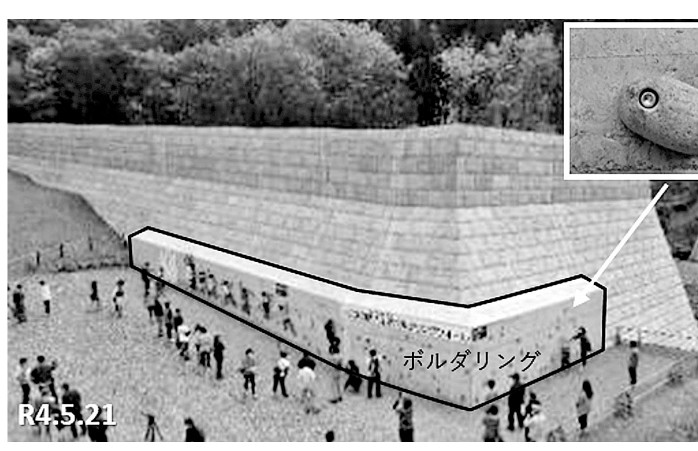
「国内においては14年の御嶽山の噴火以降、人災を伴う火山噴火災害は起きてない。同じ火山大国であるインドネシアでは火山噴火が相次いでおり、わが国も楽観視はできない。この10年間ほど、偶然発生していないと考えるべきで、噴火災害対策にも取り組んでいる。わが国にある111活火山のうち、49火山を対象に火山噴火緊急減災対策砂防計画を策定し、噴火後に迅速な対応がとれる態勢としている。山のどこが噴火口になるかは予測がつかないため、過去事例から被害を想定し、緊急対応資材を備蓄するなど、噴火による影響をできるだけ抑えたい」

新技術普及に貢献

——砂防現場における新しい建設技術の活用状況は。

「1991年に噴火した雲仙普賢岳の噴火災害復旧・復興工事をきっかけに、建設機械の遠隔操作が一気に普及し、近年では大手ゼネコンによる自動化施工も始まった。初期段階では大手企業に限られた取り組みも、二十数年たった今では中小規模の企業にも普及している。遠隔操作は近年、直轄一般土木のCランク業者も手がけており、いずれは自動化施工も一般化するだろう。公共工事の特性として、未普及技術の採用は難しい。新技術は砂防事業のような高い安全性を求められる工事ほど導入しやすく、実績を積み重ねる過程でコストダウンが図られるだろう。そういう意味で、砂防事業は新技術の普及に貢献しているといえる」。

2014年7月に発生した土石流災害で、5・4万立方㍍を捕捉した梨子沢第2砂防えん堤㊦。㊤は完成直後



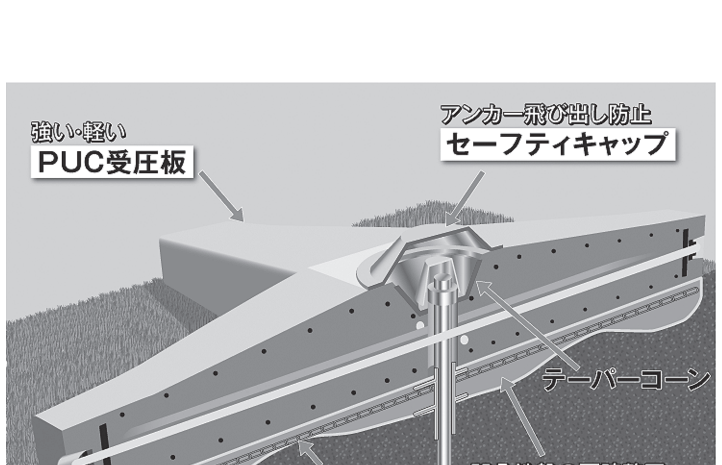
ボルダリングウオールが併設された水沢第2砂防えん堤

砂防施設の写真は国土交通省提供

確かなものを　地球と未来に
一般社団法人
日本建設業連合会
会長　宮本洋一
東京都中央区八丁堀二－五－一
電話〇三（三五五三）〇七〇一（代表）

強い・軽い・アンカーに限定されない
PUC受圧板工法

Q “なぜ”強いのか
A PUC受圧板（H_1＝200）は、従来型受圧板（H_1＝300）に比べ、厚さが10cm薄いにもかかわらず、テーパーコーン（TC）効果により、PUC受圧板の方が約1.1倍強い。
Q “なぜ”軽いのか
A PUC受圧板（1.74t）は、テーパーコーン（TC）の効果により、従来型受圧板（2.15t ）より0.41t軽量化する事が出来る。
Q 施工性は
A アンカー工法は、アンカーに限定されず、現場状況により、自由に選択が可能。
Q 安全性は（アンカー頭部）
A PUC受圧板は、テーパーコーン（TC）の効果により、アンカー頭部の内蔵による落石等からの保護と美観が良好。



【会　員】

特別会員 4社
㈱エスイー 03-5321-6510
サンスイ・ナビコ㈱ 03-5623-3600
ベルテクス㈱ 03-3556-2810
ブイ・エス・エル・ジャパン㈱ 03-3346-8913

正会員 15社
アサヒ工業㈱ 0852-37-1077
稲葉建設㈱ 0596-76-0393
㈱大阪防水建設社 06-6761-1902
ケミカルグラウト㈱ 03-5575-0511
興信工業㈱ 076-240-9500
セイワ建商㈱ 088-833-4100
ベルテクス建設㈱ 03-3556-2403
ダイチ㈱ 076-451-6601
㈱タニガキ建工 0736-64-8989
東亜グラウト工業㈱ 03-3355-5100
㈱ナンワ 099-210-1600
㈱ニシスイ 0964-46-2418
日本基礎技術㈱ 03-5365-2500
北海道三祐㈱ 011-773-5121
松尾工業㈱ 0867-52-5005

賛助会員 3社
虹技㈱ 03-6436-0261
㈱ＴＭＳ柔構 03-3355-3828
吉佳エンジニアリング㈱ 03-3355-3991

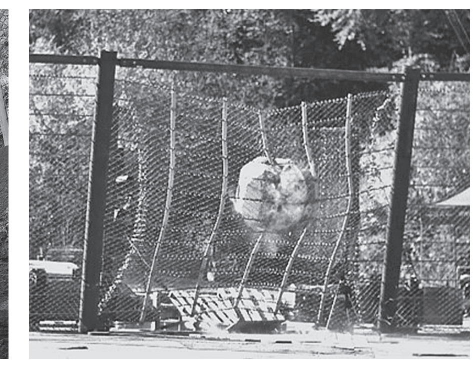
斜面受圧板協会
会長 高倉敏誠
〒160-0004　東京都新宿区四谷2－10－3
TEL.03-5363-5241 FAX.03-5367-5066
E-mail syamen@r3.dion.ne.jp

落石から土石・流木対策まで多様なニーズに答える防護柵

リングネット落石防護柵　RXE タイプ
建設技術審査証明 技審証第 0204 号

従来のタイプの機能を維持しながら変形量を小さくした新しいタイプ　MAX3,000KJ

LDB-500
NETIS 登録　KT-170074-A



道路・線路脇に設置できるよう変形量を約1.3mにした落石防護柵　MAX500KJ

土石流・流木流下防止緊急対策工
通称：強靭ワイヤーネット

流出土石の捕捉により多様な分野で、効果発揮事例が増加中
治山、砂防、道路・鉄道分野

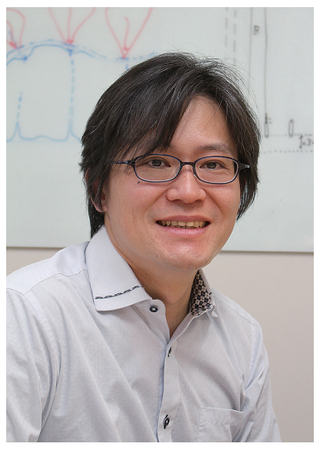
株式会社アイビック
東亜グラウト工業株式会社
株式会社TMS柔構
株式会社シマダ技術コンサルタント
長崎テクノ株式会社
株式会社北陸ジオテック
アークジョイン株式会社
アマノ企業株式会社
株式会社久保建設
三栄開発株式会社
株式会社中西組
丸ス産業株式会社
ユウテック株式会社
ケミカルグラウト株式会社
東興ジオテック株式会社
アルコ株式会社
ダイチ株式会社
株式会社ナンワ工業
都産業株式会社
会津土建株式会社
稲葉建設株式会社
株式会社ケイアールテック
株式会社三洋マテック
株式会社西村風晃園
ミタニ建設工業株式会社
エコ・パワーネット工法会
国土防災技術株式会社
日特建設株式会社
技研興業株式会社
田中工業株式会社
日本土建株式会社
ムサシ建設工業株式会社
アサヒ防災工事株式会社
イビデングリーンテック株式会社
株式会社コムテックス
株式会社タニガキ建工
日光産業株式会社
明和工業株式会社
一般財団法人砂防フロンティア整備推進機構
ショーボンド建設株式会社
日本基礎技術株式会社
株式会社Sakatec（サカテック）
TRソリューション株式会社
北陽建設株式会社
株式会社明商
株式会社アコック
極真警備工事株式会社
五建工業株式会社
中塚建設株式会社
株式会社福美建設
湯浅工業株式会社
ジェオブルッグジャパン株式会社

柔構造物工法研究会
会長 大岡太郎
〒160-0004　東京都新宿区四谷2-10-3
TEL.03-3355-4837　FAX.03-3355-1532
https://www.japan-ring.net/

土砂災害発生過程を定量的にモデル化

人間の活動も一因

急峻（きゅうしゅん）な地形を国土とするわが国では土砂災害が多く発生している。土砂災害に至る過程を定量的に評価するシミュレーションを研究している松四雄騎京都大学防災研究所教授は、「自然現象と人間の活動が相互作用して、現在の土砂災害の被害増大という状況を招いている」と分析する。災害発生のメカニズムなどについて、話を聞いた。（図版提供・松四氏）



Interview

京都大学防災研究所
地盤災害研究部門山地災害環境研究分野　教授　**松四　雄騎氏**

――近年の土砂災害の傾向をどう見るか。

「気候変動によって降雨量が増え、土砂災害の増加につながっていると一般に言われている。豪雨の頻発・集中化だけでなく、雨水を受ける地表側の人為的な変化も土砂災害の増加に影響しはじめている。現在の『人新世』では、人間の活動が地球システムに与える影響があらわになり、災害発生へとつながっている。大気圏への影響としてはいわゆる温暖化が好例であり、流域に対しても同様だ。大気と流域の変化が、土砂災害の増加原因だと考えている。流域（地表）側では、社会活動の一環で人間が植林したスギ・ヒノキ林のうち、幼齢林で斜面の崩壊が多発することはよく知られている。また、放置された人工林による森林飽和の状態が流木量増大の一因となり、土砂災害の被害を大きくしている。土砂は長い年月をかけて流域内に蓄積し、地震や豪雨などをきっかけに間欠的に低地に流れ出ることで堆積地形を作り出す。土砂の堆積場である山麓に宅地を開発し、これまで緩衝帯として機能していた領域に居住してしまっていることが被災を招いている」

「１９９０年代頃までは、太平洋海水温の周期的変動も相まって偶然、降雨量が少ない時期が続いた。渇水が話題になるほどだった。それが２０００年あたりから、降雨量増加に伴って斜面災害も増えた。脆弱（ぜいじゃく）な地盤からなる斜面が崩れるのは、山地の地形変化をもたらす自然現象だ。土砂の蓄積が進んだところに豪雨が作用し、崩れる。土砂が流出・堆積する場所に人間が居住していれば、甚大な災害となるのは、必然かもしれない」

――松四教授の専門分野である地球表層科学から見ると、土砂災害の要因やメカニズムは。

「降雨の受け手である山地流域の挙動は未解明な部分が多く、流出土砂量の予測は難しい課題だった。大気圏、水圏、地圏、生物圏の四つの自然圏に人間圏を加えた『５圏』全てが土砂流出に関与しているためだ。５圏は、地球表層で互いに接しており、山地斜面に浸透した降水の流動、土壌と岩盤からなる風化帯の形成、森林生態系の機能が斜面崩壊・土砂災害の発生に関わっている。斜面を覆う土壌層は数百年以上の時間をかけて発達し、一定以上の傾斜のある地形では土壌層が厚いほど不安定となるため、豪雨をきっかけに表層崩壊が起きる。地質と地形の条件によっては風化岩盤を含めた層までが崩落する深層崩壊が発生する場合もある。深層崩壊は河道を閉塞してせき止め湖を形成し、その決壊が連鎖複合的な災害をもたらす」

「わが国の山地における森林資源は高度成長期以前まで燃料や建設材に使われ、過度な伐採利用が土砂流出につながっていた。一方で、森林が成立していても表層崩壊を完全に防止することはできないという指摘もある。木の根は地表近くでは密になっていても、１㍍も深く伸びる根は少ないからだ。地中に張り巡らされた木の根のネットワーク『樹木根系』による付加的粘着力は斜面の侵食を抑止する保全効果を発揮するが、厚い土壌層の底面まで及ばず、表層崩壊という侵食現象につながる」

――災害発生のメカニズム研究から得られた知見は。

「斜面地盤浅部での水の流動、風化帯の形成、森林の機能を統合的にモデル化したことで、豪雨時の土壌層の不安定化をシミュレーションできるようになり、デジタル地図上で表層崩壊の発生状況を再現することも可能となった。土層の厚みやその中での根系の分布、あるいは降雨に伴う間隙（かんげき）水圧の変化をモデリングし、表層崩壊の発生する場所やタイミング、規模が予測できる。土砂の流出量だけでなく、流木量の計算も可能だ。実際に発生した崩れと特徴の合致したシミュレーションができており、災害発生時における地域住民の早期避難に活用できると期待している。ただ、流域内のどこでも土壌層が厚く発達している状況を想定すると、モデルは土砂の生産を過大に評価してしまうので、シミュレーションを基に防災施設を整備するときには、設定条件への注意が必要となる」

「気候環境による地域差もありそうだ。西日本に位置する広島県では、約１００年に一度くらいの規模の降雨をきっかけに崩れており、土層も数百年程度の時間で回復するサイクルであることが分かった。広範囲をみれば、崩れる斜面や流域が多数箇所あるため、数十年に何回も災害が発生する。一方、東日本の日光（栃木県）では、土層の蓄積に数千年の時間を要する。西日本に比べて降雨も少ないことから、崩壊も起きにくいという傾向があったと思われる。気候変動の影響で今後、土砂災害が増えるかもしれない」

――降雨だけでなく地震も土砂災害発生のきっかけになる。

「内陸地震と海溝型地震とでは、斜面への影響は異なる。能登半島地震では震源の直上にある山地で多くの斜面が崩れたが、南海トラフ巨大地震で崩れる斜面はそう多くないと予想している。しかし地震で崩れなかったからといって安心してはいけない。たしかに過去の記録を見ると、紀伊山地や四国山地で、南海トラフを震源とした地震を直接的な原因として大規模な土砂災害が起きた事例は多くない。ただし、安政地震（１８５６年）の後に明治十津川水害（89年）が、昭和東南海地震（１９４４年）と昭和南海地震（46年）の後には、２０１１年の台風12号で紀伊半島大水害（平成十津川水害）が発生している。南海トラフ巨大地震が発生した際には、四国山地や紀伊山地など起伏の大きな山地では、その後の数年から数十年にわたって豪雨による土砂災害への備えを強化すべきだ」

「地震後に連鎖的に発生する土砂災害は、土砂の二次移動への想定はもちろん、地震動で崩れやすくなった斜面を見つけ出すことができれば、予測が高度化できる。能登半島での地震・豪雨の連鎖災害を教訓として生かす取り組みでもある。能登半島では地震で崩れなかったものの、その後の豪雨で著しく崩れた場所があり、基盤は砂泥互層だった。物性にコントラストのある砂岩と泥岩の互層がつくりだす特徴的な風化帯構造が地震後の豪雨での崩れやすさに影響するかもしれない。その機構解明は今後の課題だ」

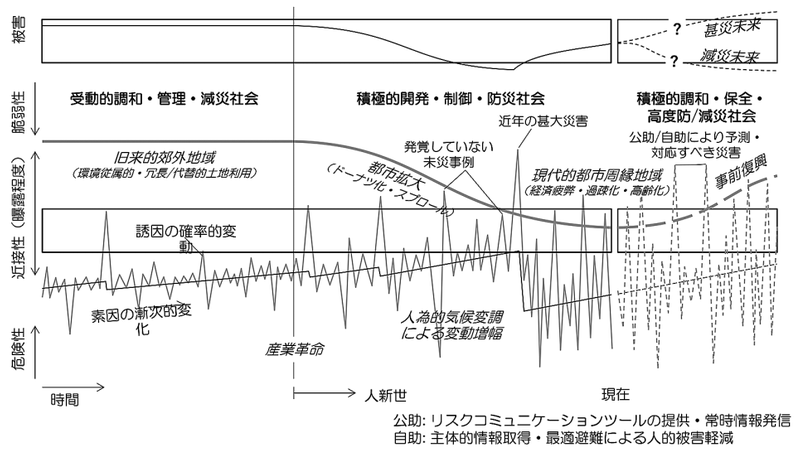
――防災インフラの水準をどう見ているか。

「防災関連施設の配備に、前例主義的な印象がある。施設が必ずしも実際のリスクの大きさに合致しておらず、ハザードの大小が定量評価しにくいこともあって機械的に整備せざるを得ないために、過小過大両方の状況が生じているように思える。また、局所的には水準や技術レベルの高い施設を整備しておきながら、広域で見ると守り切れていない。そのため、ソフト対策も必要になってくる。発災があってから施設を整備するのではなく、未災の時点で整備すべきだ。ハザードの評価を高度化し、フェイルセーフの考え方、レジリエンスを高める方向に転換することが必要だ」

――民間企業への期待を一言。

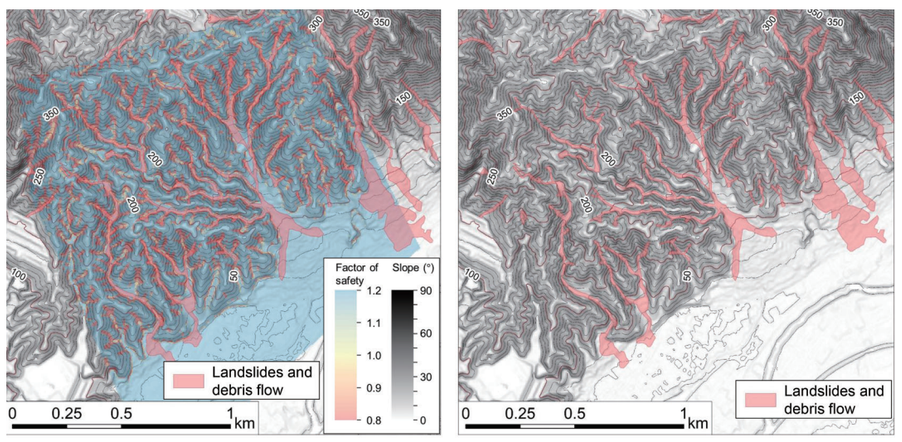
「土砂災害の発災様態に応じて、個別事象に特化した技術開発が求められる。例えばインフラの多くは線的な構造物で、土砂災害リスクの高い場所は推測できるので、狙い澄ました整備が可能。一帯全てに一様なコストをかける必要はない。地域の場の特性を経験的によく知る民間の創意工夫力に期待がかかる。行政は流域治水を推進する方向にありながら、所管省庁が違うと、インフラに求める機能と役割が異なってくるのは致し方ない面もある。しかし行政と企業の協働によって、管轄や立場に由来する垣根を取り去って実効的な防減災の方法論が開かれることを期待している。流域治水が真に意味のある言葉になるための最初のステップだ」。

（まつし・ゆうき）2006年筑波大学生命環境科学研究科地球環境科学専攻博士課程修了。東京大学学振特別研究員ＰＤ、京都大学研究員などを経て、23年４月から現職。大阪府出身、46歳。



都市近郊における地形災害リスクの変遷と未来。都市周辺で地形災害のリスクが上昇している

流域治水で官民協働し防減災へ



モデルによる広島の土砂災害の再現解析結果と実際の土砂移動痕跡

一般社団法人
建設コンサルタンツ協会
会長　中村哲己
確かな未来をデザインする
東京都千代田区三番町一番地（KY三番町ビル８階）
電　話〇三（三二三九）七九九二
FAX〇三（三二三九）一八六九

一般社団法人
全国基礎工事業団体連合会
会長　梅田巖
東京都江戸川区平井五―一〇―一二（アイケイビル）
電　話〇三（三六一一）六一一一
FAX〇三（三六一一）六二〇二

信頼と安全な機械を提供する　日建商事株式会社

グラウト流量計
HRC-120K
MV-15AD　HRC-2-25　HRC-1K
1.記録部に複合操作部を一体化
2.蛍光表示ディスプレイとジョグダイアルで5段階設定機能を採用
3.一般、単相、複合注入での設定操作をコンパクト化
明昭
KOKEN　鉱研工業株式会社
TEL.03(6907)7888(大代表)　FAX.03(6907)7527

マイクロバブルオゾン
及び 溶解オゾン水生成機
産業上の利用分野
・ダイオキシン・PCBの分解
・上下水道の高度水処理
・レジオネラ菌・大腸菌対策
・ウイルス対策
・動物園・畜産場の脱臭対策
・硝酸性窒素の対策
・無農薬栽培・害虫対策等
日建商事株式会社

ウエルポイント工法用ポンプ
NP-150S
高性能
耐久性
簡易性
を追及した
PLANT-PUMP

ボーリングマシン
D2-JS(Ⅲ)LH63型
薬注マシンのパイオニア
小型・軽量な
ジェットグラウト仕様
TOHO　東邦地下工機株式會社
東京都品川区東品川3-15-8　TEL.03(3474)4141

地盤改良削孔機
CLH-220
CLH-220S
大口径　大深度
高性能で削孔能力抜群
スピンドル内径　225mm
YBM　株式会社ワイビーエム
本社　佐賀県唐津市原1534　TEL.0955(77)1121　FAX.0955(70)6010

高圧ジェットグラウトポンプ
SGシリーズ
SG-400EⅢ
（エンジン式）
SG-400EⅢ　SG-400E
SG-400SV　SG-350SV
SG-200SV　SG-150SV
SG-100SV　SG-75SV
▼グラウトポンプ
SG-60SV　SG-40SV
SG-30SV
YBM　株式会社ワイビーエム
本社　佐賀県唐津市原1534　TEL.0955(77)1121　FAX.0955(70)6010

ロードセル型ミキシングプラント
NMA-1500L
(40m³/h)
NMA-1000L
(24m³/h)
高精度の省力型
総発売元　日建商事株式会社
製造元　NISSEI　日生エンジニアリング株式会社

日建商事株式会社
https://www.nikkenshoji.co.jp/
本社／東京支社　〒160-0003　東京都新宿区四谷本塩町14番1号　第２田中ビル　９階・10階
本社：☎03(3226)3571　東京支社：☎03(3226)3651
幸手テクニカルセンター　〒340-0123　埼玉県幸手市木立1830－28　幸手ひばりヶ丘工業団地内
☎0480(48)2810
東北支店　☎022(286)5719　大阪支店　☎072(821)8055　九州支店　☎092(503)3871
札幌営業所　☎011(665)6477　名古屋営業所　☎052(414)6505

地震や豪雨など各種ニーズに高度な技術で対応

一般社団法人 日本グラウト協会

薬液注入管理ＤＸシステムを本格運用

薬液注入デジタル施工管理システム

会長
立和田　裕一氏

――グラウト工事を巡る現状と今後の推移をどのように見ていますか。

「現在進行中のリニア中央新幹線、東京外環自動車道や今後本格的に進められる羽田空港アクセス線の整備や、首都高速道路の日本橋区間の地下化などで確実に止水できる薬液注入工事が期待されています。13日に開幕した大阪・関西万博関連のインフラ関連工事や東京メトロ有楽町線・南北線の延伸事業などもあり、会員企業が活躍する機会は増加しています。新規事業に加え、老朽化が進むインフラの維持管理においてもグラウト市場が堅調に推移すると見ています。1月に埼玉県八潮市で発生した道路陥没事故で地下に対する関心が高まっていることなども今後の市場に大きな影響を及ぼすことになるのではないでしょうか」

「グラウト技術は、地盤の安定と地下水の流動防止に適した工法として重要な役割を担ってきました。昨年1月に発生した能登半島地震でも見られた地盤の液状化や、気候変動に伴って頻発するゲリラ豪雨・台風など自然災害への対応でも高度なグラウト技術が求められています。首都直下地震も見据えて東京都では、民間企業などを交えたコンソーシアムを昨年立ち上げるなど、積極的な対策に乗り出しています。業界として、さまざまな場面で期待にお応えできるようにしていかなければならないと思っています」

――協会では、薬液注入管理のデジタル化に取り組んできました。

「薬液注入工事の施工管理は、流量計で印字されたチャート紙を使って行われています。過去に発生した流量管理方法の不正事件を受けて導入された方法ですが、大量のチャート紙による検査には時間や手間がかかります。保管場所も確保しなければなりません。当協会では、デジタル施工管理システム（DXシステム）を確立しようと2021年から検討を進めてきました」

「DXシステムは、流量計で計測した薬液注入データを集積し、インターネット回線を介して協会専用のクラウドに保存する仕組みです。システムの健全性を確保するために、報告内容のごまかしを抑止する技術を導入しています。具体的には、データ書き換えを行うとデータエラーを起こして通知するブロックチェーン技術と、提出データをQRコードで読み取って原本と照合できるようにする技術を取り入れています」

――DXシステムの本格運用と普及に向けて今後の取り組み方針を。

「システムの有効性について、有識者に参加いただいた検証委員会で確認してもらいました。24年度までに公共や民間の工事合わせて5件の試験運用を行い、3月末までに完了しました。いずれも良好な結果が得られています。これまで協会会員向けにシステムの説明をしてきたところですが、関東支部が2月に開いた技術説明会では、発注者や建設コンサルタントに声をかけて外部向けの発信も行いました。参加者との活発な質疑も行われ、現場の効率化や働き方改革につながる技術に対する関心の高さがうかがえました。25年度はこれを全支部に広げて、DXシステムへの理解を得られるよう普及活動にも力を入れていきたいと考えています」

「本格運用に向けて25年度は、DXシステム専用のホームページ開設を予定しています。協会員が円滑にシステムを利用できるように、協会ホームページからリンクする準備を進めています。また、運営窓口を通じて会員企業によるDXシステムの活用をサポートできる体制も整えることとしています。チャート紙を利用した従来方式に代わるシステムを普及させる一環で、国土交通省の新技術情報提供システム（NETIS）への登録についても検討していきます。NETIS登録を通じて、協会員が活動する場が広がることになると期待しています」

――グラウト工事の現場を担う人材の確保策をお聞かせ下さい。

「グラウト工事を担う人材の確保には、現場での長時間労働を是正することが必要だと思っています。4週8閉所の実現や適正な工期の確保、柔軟な働き方への理解など元請や発注者に引き続き、ご協力いただきながら働き方改革に取り組んでいきます。登録グラウト基幹技能者は4月時点で810人を有資格者として登録しています。高齢化が進む中でも、ほぼ800人前後で推移している状況です。引き続き、この数を維持しながらグラウト工事に対するニーズに応えていけるようにします。建設キャリアアップシステム（CCUS）の利用促進にも積極的に取り組みながら、技能者の処遇改善につなげていきたいと考えています」

――今後の事業展開で行政などに求めていきたいことはありますか。

「グラウト工事は目に見えない地盤の中の品質を担保しなければならず、高い信頼性と確実な技術力が不可欠です。高度な技術が求められる中でグラウト技術者・技能者の設計労務単価の職区分を明確化して、積算基準における現場管理費の引き上げを要望していきます。建設DXが進められる中で、協会が取り組む薬液注入量測定のデジタル管理も積算体系に組み込んでもらえるように働きかけていく方針です」

――今年は協会設立50年の節目となります。

「1976（昭和51）年の社団法人化から数えて今年で50年を迎えます。直近10年間に活動してきた内容を中心とした記念誌を発行する予定です。記念誌では、①地球温暖化によるゲリラ豪雨、台風などへの対応②地震に対する復興事業（東日本大震災）と今後の備え（首都直下地震、南海トラフ地震）③工法のデジタル化、DXによる働き方改革―の三大テーマでお願いした寄稿などを掲載する予定です。50年を機に協会ロゴマークも制定しました。出版物や各種普及活動などに積極的に活用していく考えです」

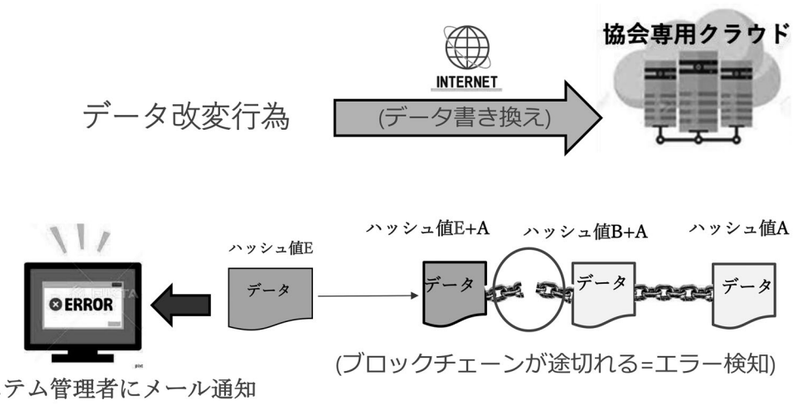
「社会貢献に対する表章活動においては、昨年秋に私が黄綬褒章を受章しました。協会の社団法人化と時を同じくしてこの業界に入り、お世話になってきました。薬液注入工事、グラウト工事に携わってきたこれまでの経験を後進の皆さんにも引き継いでいけるようにしたいと思っています」。

人材確保へ働き方改革

試験運用現場で

DXシステムに関心が寄せられた2月の説明会（関東支部）

注入完了データ記録をごまかすとシステム管理者が判る仕組み



ブロックチェーン技術の仕組み

一般社団法人 日本グラウト協会

会長　立和田 裕一
副会長　和田 康夫
常務理事　川本 治
常務理事　柏谷 英博
常務理事　宇賀 良太

北海道支部 ☎011(642)9391　東北支部 ☎022(287)5221　関東支部 ☎03(5365)2900　北陸支部 ☎025(383)8700
中部支部 ☎052(938)3011　関西支部 ☎06(6265)1073　中国支部 ☎082(241)0668　九州支部 ☎092(271)6461

事務局：〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台3−1（ステージ駿河台3階）
☎03(3816)2681〜2

高い技術力でたしかな品質　信頼できる協会員をご指名下さい

【正会員】

ライト工業㈱	☎03(3265)2456	暁新日本建設㈱	☎075(622)5038	㈱ニッソ	☎06(6990)5552	デンカ㈱ 特殊混和材部	☎03(5290)5358	㈱ヨシナガ産業	☎052(431)4127
ケミカルグラウト㈱	☎03(6703)6767	㈱基礎工事大山	☎052(382)9539	㈱グラウト	☎011(772)8020	強化土エンジニヤリング㈱	☎03(3815)1687	杉政貿易㈱	☎076(433)7378
三信建設工業㈱	☎03(5825)3700	㈱フォルテック	☎03(3396)3346	㈱三協ソイル	☎011(215)0753	日本クリーン薬材㈱	☎03(3556)6025	㈱東都建設機器サービス	☎052(793)0213
日特建設㈱	☎03(5645)5050	岩水開発㈱	☎086(265)0888	㈱エムテック	☎089(960)8880	三井化学産資㈱ 環境資材事業部土木資材部	☎03(3837)5855	共伸機電工業㈱	☎072(654)3291
日本基礎技術㈱ 東京本社	☎03(5365)2500	大功建設㈱	☎011(664)7880	双栄基礎工業㈱	☎03(5909)7145	三興コロイド化学㈱	☎0568(21)0012	昭栄薬品㈱	☎06(6262)2701
東亜グラウト工業㈱	☎03(3355)3811	富士開発㈱	☎076(432)3160	㈱モリテクニカル	☎06(6563)1547	日建商事㈱	☎03(3226)3571	㈱セップ	☎06(6327)1331
㈱大阪防水建設社	☎06(6761)2593	日本綜合防水㈱	☎03(5950)8211	㈱水明グラウト	☎048(940)0042	東洋珪酸曹達㈱	☎03(3356)8721	町田機工㈱	☎098(895)5803
㈱地巧社	☎03(3352)6796	㈱SEET	☎03(5434)7751	㈱グラウト企画	☎03(6426)4031	鉱研工業㈱	☎03(6907)7888	瀧冨工業㈱	☎052(501)3231
セキソ㈱	☎092(571)7171	古村建設㈱	☎047(372)1157	㈱山野建設	☎0596(22)3188	東陽商事㈱	☎03(3906)8601	ADEKAケミカルサプライ㈱	☎03(3811)7134
㈱ニチボー	☎092(408)8481	地下防水工業㈱	☎025(274)9195	㈱プロセス	☎048(267)1033	大都機械㈱	☎048(421)0461	カツラギ商事㈱	☎03(5577)7097
冨士開発㈱	☎052(781)5871	新日本グラウト工業㈱	☎092(511)8981	大豊工業㈱	☎029(864)3940	ニットー工機㈱	☎03(3858)8727	ジャテック㈱	☎03(3815)2133
太洋基礎工業㈱	☎052(362)6351	㈱アームズ東日本	☎022(231)4039	㈱フレスコ	☎03(5846)7222	愛知珪曹工業㈱	☎0561(83)8711	㈱ビナン 特機部	☎086(435)2558
㈱ケミカテック	☎06(6779)1475	アース工業㈱	☎082(291)4470	㈱ジーエムシー	☎03(3689)8100	㈱東商セントラル 宇部支社	☎0836(32)3111	㈱ヨシカワ	☎076(265)4111
三和土質基礎㈱	☎011(642)9391	大善建設㈱	☎072(981)3081	㈱富士グラウト工業	☎042(520)7530	大阪硅曹㈱	☎072(891)0775	㈱トーメック	☎0280(84)3860
㈱牛福久	☎052(501)4711	地建興業㈱	☎0566(21)0691	㈱ジートラスト	☎047(701)7725	道都化学産業㈱	☎011(712)2311	㈱薬材開発センター	☎06(6541)3690
東興ジオテック㈱	☎03(3456)8761	不二グラウト工業㈱	☎092(892)0018	㈱アイ・ビー・エンジニアリング	☎048(839)8348	三共リース㈱ 広島支店	☎082(941)5161	富士商事㈱	☎076(432)3166
キザイテクト㈱	☎052(521)6436	㈱サナース	☎03(3493)8170	㈱林地下工業	☎03(3898)7273	㈱島田商会 建材部	☎06(6262)3511	原工業㈱	☎03(3902)3431
㈱SOKUSHIN	☎06(6474)7873	青葉工業㈱	☎087(802)9500	㈱新日地エンジニアリング	☎03(5681)2112	㈱シオツ	☎082(282)2551	㈱グランテック	☎0942(27)7932
㈱ナカサン	☎0853(22)8112	㈱ティシーエー	☎092(953)6927	【賛助会員】		ソーダニッカ㈱ 環境薬品部	☎03(3245)1814	㈱服部商店	☎052(221)9461
東亜グラウト㈱	☎06(6329)2601	九州グラウト㈱	☎092(583)3232	東曹産業㈱	☎03(3265)2721	㈱立花マテリアル	☎06(6865)1610	㈱FILL	☎0567(94)5788
芝田土質㈱	☎072(332)9022	㈱親和テクノ	☎0956(41)3001	日本化学工業㈱	☎03(3636)8111	東邦地下工機㈱	☎092(581)3031	㈱NITTAI	☎045(664)1152
成和リニューアルワークス㈱	☎03(3568)8555	真成開発㈱	☎044(945)9456	富士化学㈱	☎03(3275)9333	繁和産業㈱ 物資部	☎03(5642)3703	林六㈱	☎06(6262)3914
新技術工営㈱	☎092(588)8883	セントラルグラウト㈱	☎06(6349)8644	東邦重機開発㈱	☎03(6892)2291	同和鍛造㈱ 釜石事業所 釜石事業所	☎0193(22)2001	シリカゾルグラウト会	☎03(3815)2162
小野田ケミコ㈱	☎03(6386)7030	㈱大喜工業	☎047(338)9701	三菱ケミカルインフラテック㈱	☎03(6629)1989	㈱扶桑商会	☎084(920)3678	恒久グラウト・本設注入協会	☎03(3815)2162
大起工業㈱	☎072(675)0088	青山機工㈱	☎03(5830)9500	東都電機工業㈱	☎03(3755)2121	音頭金属㈱	☎076(258)5558	日本ジェットグラウト協会	☎03(6703)6767

グラウンドアンカー施工士の育成と地盤工学会基準の改訂協力

寄稿

一般社団法人日本アンカー協会

会長 山﨑　淳一

安全・安心な国土づくりへ寄与

全国の登録者数3472人に

日本アンカー協会では専門技術者である「グラウンドアンカー施工士」を育成するため、1995年より検定試験を実施してまいりました。これまでの累計受験者数は1万3046名、累計合格者数は5047名であり、現在登録している施工士は全国で3472名に上ります。

検定試験は、2023年度より6会場で開催しており、2025年度は全国6会場（札幌・東京・名古屋・大阪・広島・福岡）での開催に向けて準備を進めております。

これまで、経験豊富で優秀な施工士の中から、昨年度は、国土交通大臣より「建設マスター」として3名が、不動産・建設経済局長より「建設ジュニアマスター」として1名が、顕彰を受けることができました。建設現場でのさらなる活躍を期待しています。

国土交通省では、一定水準の技術力等を有する民間資格を「国土交通省登録資格」とする制度が2014年度より導入されています。「グラウンドアンカー施工士」については、維持管理分野の対象業務とされた「道路土工構造物（土工）：点検・診断」を行う資格として、2020年に登録されました。2025年2月に登録更新が認められました。これまで以上に、土木研究所等との共同研究の成果として取りまとめた「グラウンドアンカー維持管理マニュアル」と併せて、日常の維持管理を確実に行えるように情報発信を強化してまいります。

現在、グラウンドアンカーを設計・施工する際の基準として、地盤工学会「グラウンドアンカー設計・施工基準」が制定されています。しかし、制定後13年を経過していることから、改訂に向けての準備が進められています。協会では、学会基準に準拠した「設計施工マニュアル」及び「維持管理マニュアル」を取りまとめており、検討WG委員の推薦等の改訂に向けた全面的な協力を予定しています。

昨今、自然災害が激甚化・頻発化していますが、今後、防災・減災や国土の強靱化の面で活躍できる面は多いと考えております。特に道路のり面の安定性向上や、近年では港湾護岸での活用も増えてきました。

2024年1月1日に発生した「令和6年能登半島地震」では、能登半島北部域を中心に、広い範囲で、家屋倒壊、津波、地すべり被害等の地震被害が報告されました。協会では、災害義援金の支出、被災された会員企業の会費の免除等を実施いたしました。今後、引き続き被災地域の復旧活動に協力してまいります。

協会としても、アンカー工法の強みをPRして安全で安心できる国土づくりに寄与するとともに、引き続き、国内でのアンカー工法の技術向上・普及を図り、社会資本の整備に貢献してまいります。

＝2024年度アンカー・フォトコンテスト（春・秋の部）最優秀賞＝

春：湖の傍らで国道を守るアンカー

夏：真夏の空とサーフィン道路　磯ノ浦

将来を見据えて確実な事業確保が必要

インタビュー

一般社団法人全国地質調査業協会連合会

会長 田中　誠氏

BIM／CIMに地質・土質モデル活用を

――地質調査業を巡る市場環境をどのように捉えていますか。

「地質・地盤に関する不測の事態を招けば、工事中の事故やトラブルに直結し、工事費に大きく影響を及ぼします。昨年の能登半島地震でも地盤災害が多発しましたが、建設事業の現場には、地質・地盤の不確実性が内在しています。その不確実性を事業マネジメントに反映するために、地質リスクマネジメントを推進するとともに、事業費に対する地質調査費の比率を高めることが重要ではないでしょうか」

――業界を担う人材の確保・育成への取り組み方針をお聞かせください。

「人材の確保・育成と定着は、地質調査業界でも最重要課題の一つです。各企業が給与を含めた処遇改善や福利厚生面での充実などに努めることに加え、業界全体でも地質調査業のイメージアップを推進することが重要です。PR動画をユーチューブで配信するほか、建設関連業と共同で大学や工業高等専門学校に対する説明会を開くなど、さまざまな方向性を模索しています。職員の定着には『地質調査は面白い』『地質調査は社会の役に立っている』といったことを仕事の中で実感できるようにする工夫が必要でしょう。そのために専門性の高い地質調査技術者が活躍できる仕事環境も求められます」

「地質調査の現場で働くボーリング機長は、一人親方で仕事を請け負っている形態が多いのですが、人材不足や高齢化は深刻な課題です。熟練技術を若い世代に伝承することに業界全体で取り組めるようにしないと、今後ますます人材確保育成が難しくなるだろうと心配しています。現場の省人化を目指す国土交通省の『i－Construction2・0』の動向も踏まえ、ボーリングマシンの自動化・半自動化などの技術開発と普及を進める必要があると考えています」

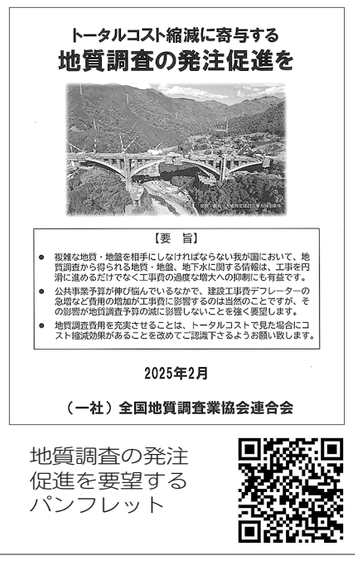
――地質調査業界としてBIM／CIMにどう対応していきますか。

「地質情報を建設生産管理システムの中でどのように活用するかは、地質調査業界の今後の事業展開を考える上で大きな課題となります。国交省が原則適用を始めてから2年が経過した土質モデルは設計のみならず施工、維持管理の段階でも活用できるものです。今後各方面に対し、その活用策を積極的に発信してまいります。プロジェクトに応用できないか検討を進めていくべきでしょう」。

――1月に発生した埼玉県八潮市での道路陥没事故を踏まえた地質調査業界の対応について伺います。

「今回の道路陥没事故では、インフラメンテナンスの重要性を改めて痛感しました。この事案を受け、路面下の空洞を把握する地中レーダー探査技術の需要が高まると考えています。地中レーダーが届かないより深い位置の空洞探査技術の開発も必要です。地質調査業界でも各種センサーや物理探査などさまざまな調査技術が道路の予防保全に応用できないか検討を進めていくべきでしょう」。

課題にボーリングの人材不足、高齢化



地質調査の発注促進を要望するパンフレット

一般社団法人 日本アンカー協会
事務局
〒101-0061
東京都千代田区神田三崎町2-9-12 弥栄ビル5F
TEL.03-5214-1168 FAX.03-5214-1169
https://www.japan-anchor.or.jp

会員　2025年4月1日 現在

【正会員】　138社

アース工業㈱
㈱アイビック
青葉工業㈱
青山機工㈱
アサヒ工業㈱
アサヒ防災工事㈱
㈱飛鳥
アマノ企業㈱
㈲石川技研
㈱入勢建設
石川防災㈱
㈱伊藤組
稲葉建設㈱
イビデングリーンテック㈱
今岡工業㈱
イワミテクノ㈱
㈱ウエノ
浮田建設㈱
㈱牛福久
㈱エイジ・アップ
㈱大阪防水建設社
㈲大塚建設
㈱岡部
㈱沖田組
奥山ボーリング㈱
小野田ケミコ㈱
㈱角藤
川田建設㈱
技研興業㈱
キザイテクト㈱
九州日植㈱
㈱九州緑化産業
協栄地下工業㈱
㈱工藤興業
㈱グリーン・アート
グリーン産業㈱
黒沢建設㈱
ケミカルグラウト㈱
幸輝興業㈱
鉱研工業㈱
興信工業㈱
構造工事㈱
㈱興和
国土防災技術㈱
五大工業㈱
㈱コンノ土木
㈱Sakatec
坂本土木㈱
サクセス工業㈱
㈱佐野組
三栄開発㈱
三信建設工業㈱
㈱サンスパック
㈱三友
山陽ロード工業㈱
㈱三和工務店
三和土質基礎㈱
三和ボーリング㈱
清水エンジニア㈱
新技術工営㈱
新日本グラウト工業㈱
スリースロープ開発㈱
西濃ボーリング工業㈱
成和リニューアルワークス㈱
㈱ソルテック
大栄開発㈱
第五工業㈱
㈱ダイチ
㈱第四紀工
高特㈱
竹本組
武巳建設㈱
田中建設㈱
㈱タニガキ建工
㈱谷渕組
丹勝㈱
筑紫総合開発㈱
地建興業㈱
㈱地建防災
中部川崎㈱
中部地下開発㈱
東亜グラウト工業㈱
㈱東海リアライズ
東興ジオテック㈱
東進産業㈱
東洋テクノ㈱
㈱トーホー
㈱ナイバ
南建工業㈱
㈱ニシスイ
㈱ニチボー
㈱日さく
日特建設㈱
日本乾溜工業㈱
日本基礎技術㈱
日本建設技術㈱
日本植生㈱
日本綜合防水㈱
日本地研㈱
日本緑研㈱
能登建設㈱
㈱のとさく
葉月工業㈱
㈱橋本組
㈱東谷
㈱樋口技工
㈱飛研
不二グラウト工業㈱
㈱扶桑エンジニアリング
FLAP㈱
フリー工業㈱
古一地下開発㈱
防災技建㈱
㈱ホクコク地水
北陽建設㈱
北海道三祐㈱
北海日植㈱
㈱摩郷
正木建設㈱
松尾工業㈱
丸ス産業㈱
㈱丸山組
水戸グリーンサービス
宮下建設㈱
ムサシ建設工業㈱
明大工業㈱
明和工業㈱
㈲モアグリーン
㈱森組
湯浅工業㈱
ユウテック㈱
豊緑化技研㈱
陽光建設㈱
ライト工業㈱
㈱ランドスケープ開発
㈱リターングリーン
㈱ロードマネージメント
㈱ワールドメット

【賛助会員】　27社

㈶アンカーアセットマネジメント研究会
㈱エスイー
岡部㈱
㈱ケー・エフ・シー
㈱ケーティービー
KJSエンジニアリング㈱
弘和産業㈱
㈱小財スチール
五大開発㈱
サンスイ・ナビコ㈱
神鋼鋼線工業㈱
住友電気工業㈱
㈱セップ
㈱ダイクレ
テクノドリル㈱
東京製綱インターナショナル㈱
東陽商事㈱
㈱トーメック
巴機械工業㈱
㈱ナンワ
日鉄SGワイヤ㈱
原工業㈱
ブイ・エス・エル・ジャパン㈱
藤原産業㈱
㈱フローリック
守谷鋼機㈱
㈱和工

協会支部

北海道支部　事務局
〒060-0006
札幌市中央区北六条西18－1－7
ライト工業㈱ 北海道統括支店内
TEL011(631)6487　FAX011(642)1567

東北支部　事務局
〒981-0933
仙台市青葉区柏木1－2－45 フォレスト仙台ビル5F
三信建設工業㈱ 仙台支店内
TEL022(301)5258　FAX022(219)1361

関東支部　事務局
〒151-0072
東京都渋谷区幡ヶ谷1-1-12
日本基礎技術㈱ 首都圏支店内
TEL03(3375)6121　FAX03(5365)2830

北陸支部　事務局
〒950-8565
新潟市中央区新光町6－1㈱興和ビル内
TEL025(285)6456　FAX025(285)6456

中部支部　事務局
〒460-0008
名古屋市中区栄1－16－6 名古屋三蔵ビル8F
日特建設㈱ 名古屋支店内
TEL052(202)3211　FAX052(202)3212

近畿支部　事務局
〒541-0052
大阪市中央区安土町1－5－1 船場昭栄ビル5F
TEL06(6265)1073　FAX06(6265)1074

中国支部　事務局
〒732-0814
広島市南区段原南1-3-53
ライト工業㈱ 中国統括支店内
TEL082(567)4231　FAX082(567)5256

四国支部　事務局
〒761-8073
高松市太田下町3031-17　サンフラワー通り東ビルII
日特建設㈱ 高松営業所内
TEL087(815)0822　FAX087(869)0899

九州支部　事務局
〒815-0075
福岡市南区長丘5－28－6
日本基礎技術㈱ 九州支店内
TEL092(552)2111　FAX092(554)1133

To serve as a Geo-adviser

地質に関する技術と経験で社会に貢献します

ジオ・アドバイザーとして、

全国地質調査業協会連合会（全地連）は、全国の地質調査の専門業者で組織された社団法人です。

一般社団法人
全国地質調査業協会連合会
〒101-0047　東京都千代田区内神田1-5-13
内神田TKビル 3階（北）
TEL:03-3518-8873　FAX:03-3518-8876
https://www.zenchiren.or.jp/

CDM研究会
会長
竹中 康一

ＣＤＭ工法

（セメント系深層混合処理工法―スラリー攪拌工）

新しい用途でさらなる適用拡大目指す

次世代型工法により経済性向上と高品質化を実現

当研究会は1977年の設立以来、CDM工法の普及と発展を目指して活動を続けてまいりましたが、本年で48周年を迎えるに至りました。その間、港湾、空港、道路、河川、都市などのインフラ施設を対象に、各種構造物の基礎、すべり防止、沈下対策、液状化対策、耐震補強などあらゆる分野の軟弱地盤対策に適用されるとともに香港国際空港拡張工事はじめ海外でも多数採用され、施工件数では5,476件、累計改良土量では9,780万㎥（2025年３月末現在）の施工実績を積み重ねることができました。これもひとえに皆さまのご支援、ご協力の賜物と厚く御礼申し上げます。

CDM工法は、スラリー化したセメント系固化材を注入しながら攪拌翼の回転で軟弱地盤を攪拌・混合し、化学的に固結させて強固な地盤を形成する工法で、①所要強度が確実に得られる②工期を大幅に短縮できる③圧密沈下が極端に少ない④耐震性に優れている⑤さまざまな用途に適用できる⑥信頼性の高い施工管理ができる⑦無公害工法であり、経済的―などの特徴が挙げられます。

今後も各プロジェクトへの設計・施工提案を行う一方、より一層のコストダウン、品質の確保を図るために、①施工法の信頼性向上②施工機械の改良・改善③設計手法の合理化④工法の適用範囲の拡大―などの技術開発を積極的に推進して参ります。

施工機械の改良・改善に関しては、「CDM-LODIC工法」、「CDM-Land４工法」、「CDM-SSC工法」、「CDM-FLOAT工法」、「CDM-EXCEED工法（φ1,600㎜×２軸）」にそれぞれ専門部会を設置し、技術の研鑽を図るとともに全国的な普及活動を実施しています。

中でもCDM-EXCEED工法（次世代型大口径低変位深層混合処理工法）は、経済性と施工品質の両面でも大きな進展を遂げています。直径1,600㎜の大口径２軸攪拌機構と独自の内圧緩和翼を採用し、従来工法に比べてコスト削減と工期短縮を実現しています。特に、エアー併用削孔方式と内圧緩和翼の相乗効果により、周辺地盤への影響を最小限に抑えつつ、高効率な施工が可能となりました。加えて、ICT技術の導入により施工精度と安全性も向上しています。GNSS測位システムを活用したCDM-Navigate（CDM施工機誘導システム）は、オペレーターの正確な位置決めを支援し、誘導員不要の安全な施工を実現しています。さらに、CDM-Si（CDM施工情報管理システム）の導入により、改良体の造成状況をリアルタイムで可視化し、関係者による迅速な品質確認が可能となっています。これらの技術を広く知っていただくために、昨年７月には、静岡県沼津市の現場で工法見学会を開催し、170名を超える発注者様や業界関係者にご参加いただきました。

以上の技術革新は、施工品質の向上、工期短縮、安全性確保を同時に実現する画期的な進展として高く評価されています。

設計手法の合理化、工法の適用範囲の拡大に関しては、2018年より５カ年にわたり実施された、港湾空港技術研究所との「深層混合処理工法の有効活用に関する共同研究」の成果として、CDM改良体を耐震強化岸壁の本体工として利用する新しい構造形式や粘り強い海岸堤防、河川堤防への補強策について設計・施工マニュアル（案）を発刊しました。これらはCDM研究会ホームページ（http://www.cdm-gr.com）より、無償でダウンロードすることができます。さらに2023年度からは、同研究所と「深層混合処理工法の品質評価に関する共同研究」として、残置した施工目地の影響評価および品質確認時の不良率の考え方についての研究を進めており、深層混合処理工法の品質向上と適用性拡大に向けた技術的知見をさらに深め、工法の発展に貢献すべく積極的に活動を続けています。

一方、海外に目を向けますと、東南アジアを中心に着実に施工実績を伸ばしています。香港での空港拡張工事に続き、インドネシアでのターミナル新設工事で大規模な海上工事が実施されました。さらに、ベトナムなどの地域でも大規模なインフラの整備が進められています。また、2024年12月２日～５日には、深層混合処理工法の国際会議Deep Mixing２０２４が横浜で開催されました。耐震補強や防災などの国土強靱化はもとより、ICT施工、カーボンニュートラルなどの持続性社会を実現する技術についても、多くの論文発表による活発な討論が行われ、CDM工法の高い技術力が世界にアピールされました。

今後とも社会のニーズに適合し、21世紀に誇れる工法として発展を遂げるために、各方面からのご指導を仰ぎながら、より低コストで、より合理的かつ信頼性の高い工法の達成に総力をあげて取組む所存ですので、よろしくご指導とご鞭撻（べんたつ）を賜りますようお願い申し上げます。

CDM―EXCEED工法の見学会の様子

油津港（宮崎県日南市）の現場

DJM工法研究会
会長
真下 英人
（一社）日本建設機械施工協会
業務執行理事兼
施工技術総合研究所長

ＤＪＭ工法

能登半島地震や東日本大震災においても軟弱な地盤の上に形成されている我が国において、軟弱地盤改良技術対応の効果と今後のさらなる必要性が認識されました。

その中でもＤＪＭ工法は土木構造物の規模、対象とする土質等の適用範囲が広く、効率の良い信頼される工法としてご評価をいただいてきており45年の長期にわたり、ご採用をいただいています。さらに社会の環境意識が高まる中、良好な施工環境、排泥、排水のないことが要望されており、粉体噴射攪拌工法であるＤＪＭ工法が改めて注目されるようになっています。また、近年さらなる品質確保とコスト重視の取り組みが進められ、ＤＪＭ工法研究会としても標準工法に加え、ＥＸ－ＤＪＭ、ＨＬ－ＤＪＭ、ＲＤ－ＤＪＭの３種類の新施工法の普及を推進してきました。

今後さらに粉体噴射攪拌工法におけるＩＣＴ化や、専用機以外の汎用機を利用した施工法の普及等、時代のニーズに応えていけるよう努力する所存ですので、よろしくご指導を賜りますようお願い申し上げます。

２軸機の大径化、低改良率適応でコスト縮減

ＥＸ－ＤＪＭ、ＨＬ－ＤＪＭ、ＲＤ－ＤＪＭ施工法の実績増

ＤＪＭ工法は建設省総合技術開発プロジェクトの研究成果の一つとして、当時の建設省土木研究所（現国立研究開発法人土木研究所）と社団法人日本建設機械化協会建設機械化研究所（現施工技術総合研究所）が中心となり、民間と共同して開発・実用化され工法として確立し、その後一層の実用化と普及ならびに技術の向上を目的に、1980年に粉体噴射攪拌工法協会（現ＤＪＭ工法研究会）が設立されました。

以来、一般道・高速道をはじめとする交通網の整備、環境を重視した河川堤防整備、都市基盤の整備、水資源開発、下水道整備、最終処分場建設、住宅開発や液状化対策目的等に広くご活用いただいてきました。

昨年度までにご採用いただいた施工件数は累計約5,413件、累計改良土量は3,494万㎥を超え、多くの施工実績を有する地盤改良工法の一つとなりました。これも事業者の方々に幅広くご採用いただいた結果であり、またコンサルタント、建設業の方々のご理解と技術指導のたまものと感謝にたえない次第です。

ＤＪＭ工法の特長を列記すると次のとおりです。

①最適かつ多様な改良材（セメント、生石灰、特殊固化材等）が使用でき、あらゆる土質に対応できる。

②水を使用しないため排泥、排水が少なく、周辺地盤、環境に与える影響が極めて少ない。

③自動流量制御と自動記録が可能な施工装置を使用しているため確実な施工管理ができる。

④拡大径、低改良率、変位抑制型、低空頭対応など幅広い現場対応機を有している。

⑤改良材の搬入から施工中の噴射に至るまでクローズなシステムを採用しているため安全・無公害な工法。

ＥＸ－ＤＪＭ

ＥＸ－ＤＪＭ工法は従来の改良径1,000㎜×２軸機タイプを、1,200㎜×２軸、1,300㎜×２軸（単軸機改良径1,800㎜に相当）へ拡大しました。特に全面改良のように面的に広い範囲を改良する形式に対して工期の短縮、コストの縮減が図れます。

ＲＤ－ＤＪＭ

ＲＤ－ＤＪＭ施工法は先端攪拌翼の外縁に吐出管を配置し、内向きに吐出する内向き吐出翼を使用し、さらに翼軸も含めた攪拌軸に特殊なフィンを取り付けることで、従来型のＤＪＭ工法より空気回収の効率化を図り、施工過程での周辺地盤変位の低減を図る工法です。測定例では、従来型と比較すると半分以下に変位が低減しています。

ＨＬ－ＤＪＭ

ＨＬ－ＤＪＭ施工状況（氷見高岡自動車道）

ＨＬ－ＤＪＭ施工完了後の状況

ＤＪＭ工法は強度発現性能に優れていることから、コスト縮減策として国立研究開発法人土木研究所を中心に開発された「アーチ効果を考慮した低改良率セメントコラム工法」（Arch action Low Improvement ratio Cement Column method、ＡＬｉＣＣ工法）の設計に対応した「ＨＬ－ＤＪＭ施工法」を完成し、大幅な総工事費、工期縮減を達成しています。

この設計は、盛土直下を深層混合処理工法等のセメント改良体により、全面的に改良（改良率を従来より低い10～30％の改良率に抑える）することにより盛土中央部直下の圧密沈下量を軽減する工法であり、一層の経済効果を図ることも可能な特許工法です。採用され始めた2008年からのＤＪＭ工法による施工件数は約66件、累計施工土量45万㎥に達しています。

ＤＪＭ工法研究会は、工法技術研究と普及活動を行っています。また、日頃各方面からの工法ご相談への対応（**最下段参照**）はもとより、技術展示参加、現場見学会を含めた工法説明のための場も設けております。

本年度も新たなニーズに従い工法技術研究と普及のための事業を鋭意推進いたしており、今後とも、より一層の技術の向上、コストの縮減に努める所存でありますので、皆様のご指導・ご鞭撻を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

海に陸に河川に活躍する 新世代の地盤改良システム。

セメント系深層混合処理工法 ― CDM工法

●特別会員

五洋建設株式会社
清水建設株式会社
株式会社竹中土木
東亜建設工業株式会社
東洋建設株式会社
株式会社不動テトラ
飛島建設株式会社
日特建設株式会社
日本海工株式会社
株式会社フジタ
株式会社本間組
前田建設工業株式会社
三井住友建設株式会社
みらい建設工業株式会社
ライト工業株式会社
りんかい日産建設株式会社
若築建設株式会社
株式会社大阪防水建設社
株式会社加藤建設
岩水開発株式会社
ケミカルグラウト株式会社
五栄土木株式会社
三信建設工業株式会社
信幸建設株式会社
株式会社ソイルテクニカ
株式会社ソルテック
太平商工株式会社
太洋基礎工業株式会社
株式会社テノックス

●正会員

あおみ建設株式会社
株式会社淺沼組
株式会社安藤・間
株式会社大本組
株式会社奥村組
小野田ケミコ株式会社
佐藤工業株式会社
成幸利根株式会社
東急建設株式会社

●賛助会員

アラタ工業株式会社
井森工業株式会社
栄都建設株式会社
株式会社エステック
株式会社東亜利根ボーリング
東興ジオテック株式会社
株式会社トマック
日本基礎技術株式会社
洋伸建設株式会社

CDM研究会事務局
〒101-0031 東京都千代田区東神田1丁目11番4号 東神田藤井ビル10階
TEL:(03)5829－8760 FAX:(03)5829－8761
URL:http://www.cdm-gr.com E-mail:cdm-office@takenaka-doboku.co.jp

DJM工法研究会員

青木あすなろ建設株式会社
株式会社安藤・間
株式会社大林組
小野田ケミコ株式会社
株式会社加賀田組
鹿島建設株式会社
株式会社加藤建設
株式会社熊谷組
コベルコ建機株式会社
五洋建設株式会社
佐藤工業株式会社
三信建設工業株式会社
清水建設株式会社
仙建工業株式会社
大成建設株式会社
株式会社竹中土木
鉄建建設株式会社
東亜建設工業株式会社
東急建設株式会社
東興ジオテック株式会社
東洋建設株式会社
飛島建設株式会社
日特建設株式会社
日本国土開発株式会社
株式会社ＮＩＰＰＯ
株式会社フジタ
株式会社不動テトラ
株式会社本間組
本間技建株式会社
前田建設工業株式会社
三井住友建設株式会社
りんかい日産建設株式会社
若築建設株式会社

―― 50音順 ――

DJM工法研究会事務局
〒111-0052 東京都台東区柳橋2-19-6 三信建設工業㈱内 TEL.03-5825-3710 FAX.03-5825-3756
E-mail:jimkyok@djm.gr.jp URL:https://www.djm.gr.jp/

斜面を災害から守る低コストで環境にやさしい技術

ＰＣフレーム工法

ＰＣフレーム協会 名誉会長 **黒沢　亮平**

災害復旧・災害予防として工期、経済性に優れたＰＣフレーム工法

２０２４（令和６）年１月１日に能登半島で震度７の大地震に襲われましたが、日本は毎年各地で地震や豪雨災害が発生しており、世界的に見ても災害が多い国だと言われています。そういった自然災害の地すべりや斜面崩壊などの対策工として、本工法は高品質と高い安全性で「美しい景観を持つ斜面」の創出を目標に開発された工法です。

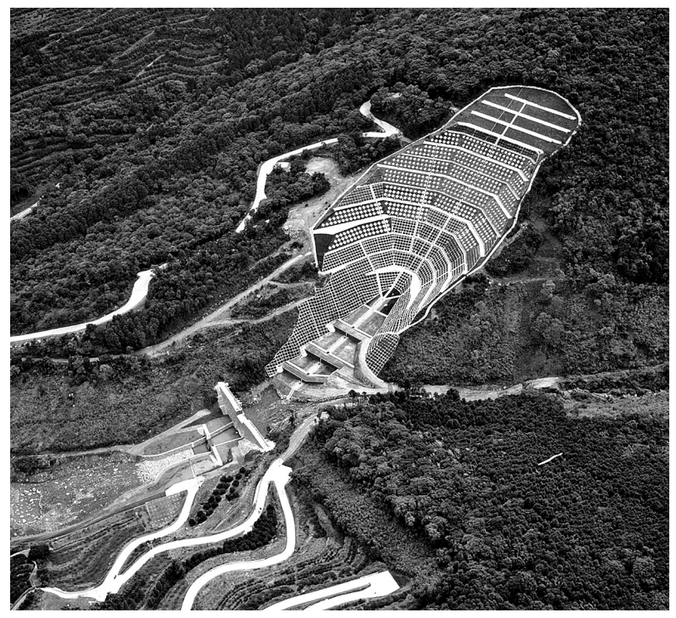
ＰＣフレーム工法の特長

・切土法面や崩壊した斜面の復旧のため、「法面の上部から下部へ施工する」逆巻施工が可能（安全施工）

・高強度コンクリート（f’ck＝50Ｎ／㎟）を使用したプレキャストＰＣコンクリート性受圧板（軽量で高品質）

・現場での養生期間が不要（工期短縮）

・緑化した法面にも適したデザイン（美しい景観）。



鹿児島県・針原川災害復旧

ＫＴＢ永久アンカー工法

ＫＴＢ協会 会長 **立和田　裕一**

高防錆ＰＣ鋼より線使用 ２工法とも安全・確実に

ＫＴＢ協会は、創立47年を経てさらなる発展を期しています。当協会はＰＣ鋼より線及びその定着部材の新材料、新工法の開発、研究を進めてまいりました。また提供する工法はＬＣＣに適合し、地球温暖化対策や環境にも配慮したもので、経済性にもすぐれております。現在会員数は１７８社となり業界第１位の組織に発展し、施工実績を順調に伸ばしております。これも関係各位のご協力の賜物と深く感謝致しております。

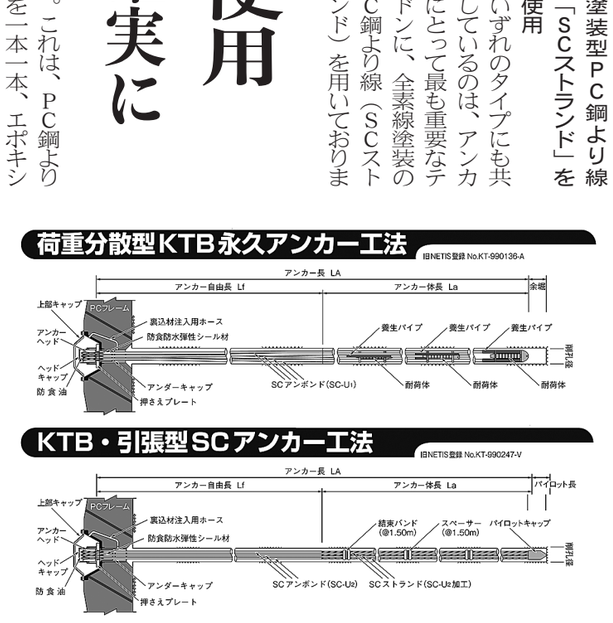
ＫＴＢ永久アンカーには、地盤との摩擦力を分散させる「荷重分散型」と、伝統的な「引張型」の２タイプがあります。

■荷重分散型永久アンカー

アンカー体長部を耐荷体の数で分散させ、それぞれ独立したアンカーを分担するという、世界初のメカニズムによる工法で最大６カ所まで分散できるので、作用力が小さく力学的性状が安定しており、安全性が高いのが特徴です。

塗装型ＰＣ鋼より線「ＳＣストランド」を使用

いずれのタイプにも共通しているのは、アンカーにとって最も重要なテンドンに、全素線塗装のＰＣ鋼より線（ＳＣストランド）を用いておりまして、伝統的な「引張型」は、テンドンに全素線塗装のＰＣ鋼より線を使うことで、この問題も一般的な工法として広く使われていますが、グラウトにひび割れが生じることが多く、テンドンの腐食が問題になってきました。ＫＴＢの



ＫＴＢスーパーフレーム工法

ＫＴＢスーパーフレーム工法研究会 会長 **長谷川　泉**

受圧板を軽量・小型化 景観の美しさ・全面緑化も実現

鋼製パネルを使用した受圧板を開発してから28年が経過し、一般財団法人土木研究センターが中心となって「グラウンドアンカー受圧板設計・試験マニュアル」（ＳＭＦ記載）が作成されている。

工法の特長

①受圧板は、中空の完全密閉型の鋼板製フレームで、従来のコンクリート製フレームに比べて1／5～1／6と大幅な軽量化を図ることが出来る。②受圧板の軽量化と使用重機の小型化により作業性が向上し、従来工法に比べ約20％の工期短縮が可能となる。また施工作業の安全確保も容易となる。③ＫＴＢスーパーメタルフレームは、ハイテクの技術を駆使した亜鉛・アルミニウム溶射鋼板で、「オクトシリーズ」「ＫＳＧシリーズ」の誕生。亜鉛メッキ鋼の6倍に及ぶ防錆、防食効果が期待できる。④ＫＴＢスーパーメタルフレームは、専門工場での厳しい管理のもとで生産され、品質が均一化し施工管理が容易となる。⑤防食を兼ねたトップコートにより、多彩な色調が選択でき、自然と調和した美しい景観を実現できる。⑥全面緑化を可能とした「オクトシリーズ」「ＫＳＧシリーズ」の誕生。かねてからの課題であった植生工の開発。ボトムプレートに植生のための多数の給排水孔を設け、施工後の全面緑化を可能にするよう工夫されている。

ＫＴＢスーパーメタルフレーム工法は、以上のような特長を備え、斜面の安定と施工後の全面緑化を両立させることが可能となった。時代の要請にマッチし、今後も大いに伸びるのではないかと期待している。

現在、研究会員は32社、施工実績は年々伸長している。

スーパーメタルフレーム工法
KS シリーズ／オクトシリーズ／KSG シリーズ

KTB SUPER METAL FRAME

1 斜面の全面緑化を実現
オクト・KSG シリーズは、ボトムプレートに植生のための多数の給排水孔を設け、施工後数ヵ月で斜面の全面緑化を実現します。

2 工期を大幅に短縮
工場製作品であるため、現場作業を省力化でき、施工に特別な技能を必要とせず、かつ逆巻き工法が容易で、工期を大幅に短縮できます。

3 アンカー打設角度を 20° まで調整可能
アンカー打設角度を、角度調整台座〈カクドくん〉を使用することにより、0° ～20° まで必要な角度に調整できます。
※別資料：「角度調整台座〈カクドくん〉」パンフレット参照。

4 低コストで、施工が容易な超軽量フレーム
製品重量が約 24 kg～172 kgときわめて軽量で、低コストを実現。大型の重機を必要とせず、狭いスペースでも軽々と施工できます。

KTB スーパーフレーム工法研究会

会　長　長谷川　泉

アサヒ防災工事㈱	〒709-3401	岡山県久米郡美咲町北760	☎0867-27-3231
㈱飛鳥	〒165-0034	東京都中野区大和町1-15-3	☎03-5373-1707
アマノ企業㈱	〒729-0112	広島県福山市神村町3106-6	☎084-933-4704
イビデングリーンテック㈱	〒503-0021	岐阜県大垣市河間町3-55	☎0584-81-6111
イワミテクノ㈱	〒690-0025	島根県松江市八幡町780-1	☎0852-37-2580
奥山ボーリング㈱	〒013-0046	秋田県横手市神明町10-39	☎0182-32-3475
北沢建設㈱	〒395-0085	長野県飯田市吾妻町7	☎0265-23-0072
グリーン産業㈱	〒950-0983	新潟県新潟市中央区神道寺2-2-10	☎025-242-2711
黒沢建設㈱	〒163-0717	東京都新宿区西新宿2-7-1新宿第一生命ビルディング17階	☎03-6302-0221
㈱ケーティービー	〒163-0717	東京都新宿区西新宿2-7-1新宿第一生命ビルディング17階	☎03-6302-0243
ケミカルグラウト㈱	〒100-6016	東京都千代田区霞が関3-2-5　霞が関ビルディング16階	☎03-6703-6767
㈱興和	〒950-0965	新潟県新潟市中央区新光町6-1	☎025-281-8815
幸輝興業㈱	〒712-8014	岡山県倉敷市連島中央1-1-21	☎086-444-1512
㈱Ｓａｋａｔｅｃ	〒400-0501	山梨県南巨摩郡富士川町青柳3492	☎0556-42-7388
島根アースエンジニアリング㈱	〒690-0055	島根県松江市津田町310-1	☎0852-21-7337
中部地下開発㈱	〒920-0064	石川県金沢市南新保町D18	☎076-237-5000
㈱東建	〒192-0352	東京都八王子市大塚644-5	☎0426-76-1161
東興ジオテック㈱	〒104-0061	東京都中央区銀座7-12-7	☎03-3456-8761
長崎テクノ㈱	〒780-0812	高知県高知市若松町1705	☎088-882-5205
㈱ニシスイ	〒861-4714	熊本県下益城郡美里町安部743-1	☎0964-46-2418
㈱日さく	〒330-0854	埼玉県さいたま市大宮区桜木町4-199-3	☎048-644-3911
日特建設㈱	〒103-0004	東京都中央区東日本橋3-10-6Daiwa東日本橋ビル	☎03-5645-5050
日本植生㈱	〒708-0876	岡山県津山市高尾573-1	☎0868-28-0251
㈱ホクコク地水	〒921-8021	石川県金沢市御影町25-1	☎076-241-7158
北陽建設㈱	〒398-0003	長野県大町市社5377	☎0261-22-1155
松尾工業㈱	〒719-3101	岡山県真庭市赤野635-1	☎0867-52-5005
ムサシ建設工業㈱	〒110-0015	東京都台東区東上野1-24-2山茂ビル3F	☎03-3835-3631
明和工業㈱	〒910-0826	福井県福井市上中町26-36-1	☎0776-54-6665
山口アースエンジニアリング㈱	〒753-0015	山口県山口市平野2-3-13	☎083-901-1050
ユウテック㈱	〒519-5711	三重県南牟婁郡紀宝町井田2404-13	☎0735-32-1100
陽光建設㈱	〒982-0034	宮城県仙台市太白区西多賀3-8-10	☎022-307-1066
ライト工業㈱	〒102-8236	東京都千代田区九段北4-2-35	☎03-3265-2551

事務局　〒163-0717　東京都新宿区西新宿 2-7-1 新宿第一生命ビルディング 17 階
☎03(6302)0258　URL=http://www.ktb-kyoukai.jp

KTB

KTB 協会会員

会長　立和田　裕一

<アンカー部門>

会津法面㈱	大基産業㈱	ライト工業㈱
㈱アイビーエンジニアリング	第五工業㈱	㈱ランドテクト
㈱アイビック	大新興業㈱	㈱リーチ開発
㈱アウラ・シーイー	大昌建設㈱	
青山機工㈱	㈱ダイチ	<建築・土木部門>
アサヒ工業㈱	㈲田口ボーリング	㈱淺沼組
アサヒ防災工事㈱	武巳建設㈱	㈱安部日鋼工業
㈱飛鳥	㈱竹本組	㈱安藤・間
アマノ企業㈱	㈱タニガキ建工	㈱イチケン
㈱井木組	秩父土建㈱	大木建設㈱
㈱伊藤組	中国防災工業㈱	㈱大林組
㈲石川技研	中部地下開発㈱	㈱オカベ
石川防災㈱	ＴＲソリューション㈱	沖縄ビーシー㈱
稲葉建設㈱	㈱東海リアライズ	鹿島建設㈱
㈱井上組	㈱東平商会	刈屋建設㈱
イビデングリーンテック㈱	㈱東建	㈱技建
イワミテクノ㈱	東興ジオテック㈱	北沢建設㈱
㈱トーホー	㈱トーホー	キョクトウ高宮㈱
㈱ウエノ	東洋テクノ㈱	黒沢建設㈱
浮田建設㈱	中村建設㈱	㈱建研
㈱エイジ・アップ	長崎テクノ㈱	五洋建設㈱
㈱エス・ビー・シー	㈱ニシスイ	ＪＦＥシビル㈱
塩田開発㈱	㈱西山建設	㈱ジェーピーシー
㈱扇屋	西日本鑿泉㈱	㈱塩浜工業
㈱大阪防水建設社	㈱ニチボー	昭和コンクリート工業㈱
大高建設㈱	㈱日さく	㈱ソーカン
奥山ボーリング㈱	日特建設㈱	大豊建設㈱
㈱尾花組	日本基礎技術㈱	髙松建設㈱
㈱角藤	日本植生㈱	㈱タカヤ
㈱カーネギー産業	日本綜合建設㈱	東亜建設工業㈱
技研興業㈱	日本綜合防水㈱	東急建設㈱
北沢建設㈱	日本地研㈱	飛島建設㈱
共栄興業㈱	㈱のとさく	ドーピー建設工業㈱
協栄地下工業㈱	㈱橋本組	中村工業㈱
グリーン産業㈱	㈱東谷	西松建設㈱
㈱ケーティービー	㈱樋口技工	萩原建設工業㈱
ケミカルグラウト㈱	㈱富士建	㈱福地組
小池建設㈱	古一地下開発㈱	㈱富士ピー・エス
幸輝興業㈱	別府建設㈱	松尾建設㈱
構造工事㈱	㈲豊菱鋼産	翠興産㈱
㈱興和	防災技建㈱	㈱本久
㈱コンノ土木	㈱ホクコク地水	若築建設㈱
㈱Ｓａｋａｔｅｃ	㈱北信ボーリング	
サクセス工業㈱	北陽建設㈱	<準会員>
㈱佐野組	北海道三祐㈱	㈱ＩＨＩインフラ建設
三栄開発㈱	正木建設㈱	安藤ハザマ興業㈱
三気建設㈱	松尾工業㈱	岡部㈱
三信建設工業㈱	㈱松原組	㈱カイコン
サンヨー緑化産業㈱	丸幸ジオテック㈱	㈱川熱
三和土質基礎㈱	丸ス産業㈱	九州ストランド㈲
㈱三和工務店	㈱三竹工業	㈱サンベルコ
三和ボーリング㈱	㈱水戸グリーンサービス	新建商事㈱
島根アースエンジニアリング㈱	ムサシ建設工業㈱	セイワ建商㈱
昇栄工業㈱	明大工業㈱	谷村実業㈱
新技術開発㈱	明和工業㈱	日本乾溜工業㈱
新技術工営㈱	山一建設㈱	藤原産業㈱
新日本グラウト工業㈱	山口アースエンジニアリング㈱	前田製管㈱
スロープガード㈱	㈱山口リアライズ	㈱丸和技研
成和リニューアルワークス㈱	ユウテック㈱	三ツ輪ベンタス㈱
㈱ソルテック	㈱ユニテク	㈱山ーＰＣ
大栄開発㈱	陽光建設㈱	㈱ヤマックス

KTB 協会　事務局／〒163-0717 東京都新宿区西新宿 2-7-1 新宿第一生命ビルディング 17 階
TEL03（6302）0258　FAX03（3344）2119

PCF PC フレーム工法

逆巻き工法が必要な斜面に!!
現場作業の省力化と工期短縮に!!
景観の良い斜面の造成に!!

名誉会長　黒沢亮平

PCF PC フレーム協会

本部	〒163-0717	東京都新宿区西新宿2-7-1 新宿第一生命ビルディング17階	☎03-6302-0275　FAX03-3344-2119
北海道支部	☎011-272-6041	FAX011-272-6043	
東北支部	☎022-715-6252	FAX022-262-8446	
北陸支部	☎025-240-0451	FAX025-240-0452	
中部支部	☎053-477-5545	FAX053-477-7323	
近畿支部	☎06-6543-0191	FAX06-6543-0124	
中国支部	☎082-247-9908	FAX082-545-1320	
四国支部	☎087-887-0542	FAX087-887-0542	
九州支部	☎092-724-0556	FAX092-711-5092	

URL=http://www.pcframe.co.jp

PC フレーム協会会員

黒沢建設㈱	〒163-0717	東京都新宿区西新宿2-7-1新宿第一生命ビルディング17階	☎03-6302-0221
東興ジオテック㈱	〒104-0061	東京都中央区銀座7-12-7	☎03-3456-8761
イビデングリーンテック㈱	〒503-0021	岐阜県大垣市河間町3-55	☎0584-81-6111
ライト工業㈱	〒102-8236	東京都千代田区九段北4-2-35	☎03-3265-2551
日特建設㈱	〒103-0004	東京都中央区東日本橋3-10-6	☎03-5645-5062
㈱日さく	〒330-0854	埼玉県さいたま市大宮区桜木町4-199-3	☎048-644-3911
㈱アイビック	〒370-2332	群馬県富岡市下高瀬534	☎0274-63-1124
日本基礎技術㈱	〒151-0072	東京都渋谷区幡ヶ谷1-1-12NKG東京ビル	☎03-5365-2500
長崎テクノ㈱	〒780-0812	高知県高知市若松町1705	☎088-882-5205
イワミテクノ㈱	〒690-0025	島根県松江市八幡町780-1	☎0852-37-2580
㈱興和	〒950-8565	新潟県新潟市中央区新光町6-1	☎025-281-8811
㈲田口ボーリング	〒949-6600	新潟県南魚沼市寺尾330-3	☎025-776-3235
アマノ企業㈱	〒729-0112	広島県福山市神村町3106-6	☎0849-33-4704
北陽建設㈱	〒398-0003	長野県大町市社5377	☎0261-22-1155
㈱角藤	〒380-0811	長野県長野市東鶴賀町60	☎026-233-1055
㈱富士建	〒840-0513	佐賀県佐賀郡富士町大字下熊川159-68	☎0952-64-2331
㈱ホクコク地水	〒921-8021	石川県金沢市御影町25-1	☎076-241-7158
日本地研㈱	〒812-0894	福岡県福岡市博多区諸岡5-25-25	☎092-571-2764
ムサシ建設工業㈱	〒110-0015	東京都台東区東上野1-24-2山茂ビル	☎03-3835-3631
奥山ボーリング㈱	〒013-0046	秋田県横手市神明町10-39	☎0182-32-3475
㈱ダイチ	〒957-0017	新潟県新発田市新富町3-9-1	☎0254-24-1612
㈱Ｓａｋａｔｅｃ	〒400-0501	山梨県南巨摩郡富士川町青柳町3492	☎0556-42-7388
新技術開発㈱	〒060-0031	北海道札幌市中央区北1条東8-1-3	☎011-241-7354
グリーン産業㈱	〒950-0983	新潟県新潟市中央区神道寺2-2-10	☎025-242-2711
北海道三祐㈱	〒002-0856	北海道札幌市北区屯田6条8-9-12	☎011-773-5121

国土づくりを支える技術

ＫＪＳ協会

ＥＨＤアンカーＨＰ（ハイパー）工法

国土交通省ＮＥＴＩＳ登録番号 ＨＫ－230017－Ａ

―経済性・安全性・耐久性・予防保全性に優れたグラウンドアンカー工法―

従来技術アンカーは、頭部キャップ内がグリース充填の無めっき鉄素地定着具で、供用後早期に生じるグリース熱劣化と定着具腐食が最大の課題でした。これを解決してアンカー構造性能をより高い安全性・耐久性・予防保全性にしたのが、新技術のＥＨＤアンカーＨＰ工法です。

本工法の主な特長は、次の通りです。

①アンカー頭部構造は、透明キャップ、グリース充填なしでニッケルめっきの長尺型ナット付定着具、耐水圧2.0MPaのプレート止水構造の３種類の新技術により、耐久性が向上

②施工が容易であるため確実な施工が行えて出来形の均一性が保たれやすくなる。

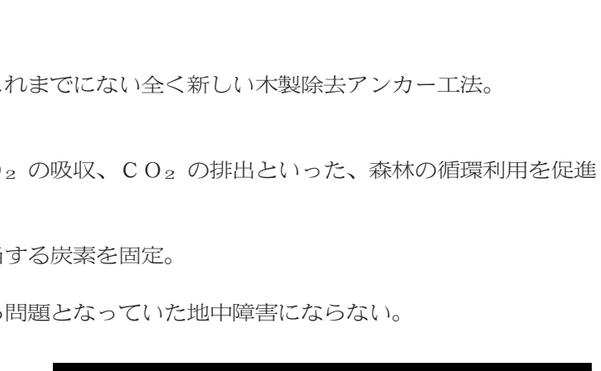
③従来技術1.5倍降伏付着強度の新技術の高付着型テンドンにより、設計アンカー体長が短縮可能で、経済性が向上

④長尺型ナット付定着具のアンカー力調整長約50㎜の標準採用により、設計供用期間での過荷重アンカーの安全性および増アンカー対策設計の経済性が向上

⑤アンカーテンドンは、緊張状態塩分環境で設計耐用年数100年の耐久性

⑥新頭部構造の頭部調査維持管理の省力化により、メンテナンス費用の90％縮減で経済性と予防保全性が向上

施工状況



ＫＪＳ木製除去アンカー

カーボンニュートラル、脱炭素時代にマッチした、これまでにない全く新しい木製除去アンカー工法。

ＫＪＳ木製除去アンカー工法の特長

・環境にやさしい

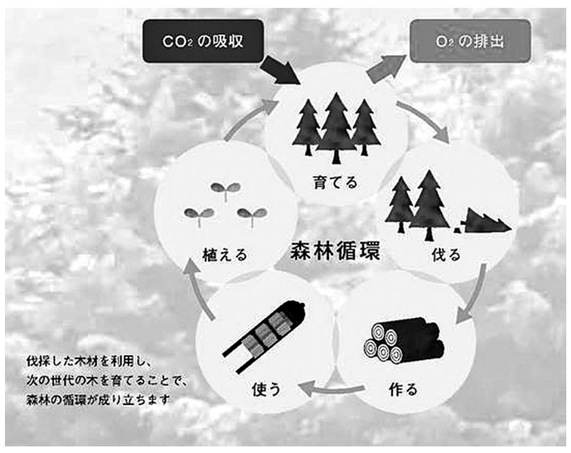
地元多摩産材のひのき間伐材を使用することで、CO_2 の吸収、CO_2 の排出といった、森林の循環利用を促進するため地球環境にやさしい。

・炭素固定

ひのき間伐材は耐荷体１個でプリウス３㎞走行に相当する炭素を固定。

・地中障害

大部分がひのき間伐材を使用しているため、従来から問題となっていた地中障害にならない。



フリーフレーム協会

多くの実績が裏付ける信頼の「フリーフレーム工法」

会長
川村　公平

防災・減災の有効性実証

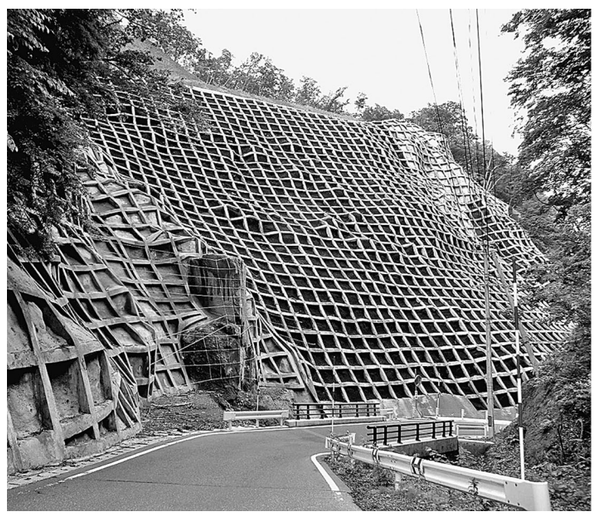
わが国ののり面保護技術は、急峻（きゅうしゅん）な国土の地形と多雨多湿の気候条件の中で発展し、高速道路やダム、急傾斜地などを中心に国土の保全や緑の確保に大きく貢献してまいりました。この一翼を担うフリーフレーム工法は、合理的な金網型枠の特性と吹付工法の特徴を生かして、切土のり面・自然斜面などに連続した枠を作る工法です。

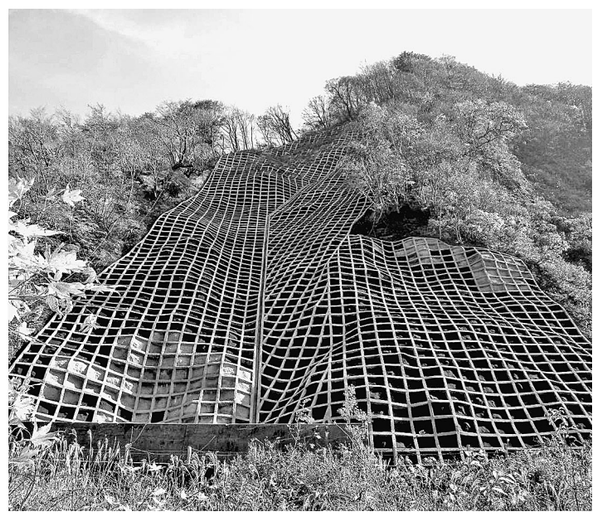
斜面の安定を図るとともに緑化工などを施工できるため、環境保全と自然保護が両立できる工法として、急傾斜面・ダム・高速道路のり面など現場打ちのり枠工での施工が困難であった場所でも多くの施工実績があり、多くの発注者から高い評価・信頼を得ております。

災害に強いフリーフレーム工法は、集中豪雨、大地震等によるのり面の災害を極力抑えることができます。阪神淡路大震災、新潟県中越地震、能登半島地震、岩手・宮城内陸地震、東日本大震災、熊本地震でもフリーフレームの効果が確認されております。中でも大津波の被害にあった三陸地方では、津波でフレーム枠内の土が若干流されはしましたが、フレームが破壊されることはなく、地震、津波に効果的であることが実証されました。

現在も大規模自然災害が頻発し、防災・減災の重要性が高まっています。地震や津波に強いフリーフレーム工法の特徴を広くアピールするとともに、環境保全を推進する工法として自治体をはじめとする各発注者に提案する考えです。例えば、CO_2 削減を目指した型枠「ＮＣⅡ型枠」や、無鉄筋無結束型のフリーフレーム型枠「ワンタッチタイプ」などを技術提案していきます。

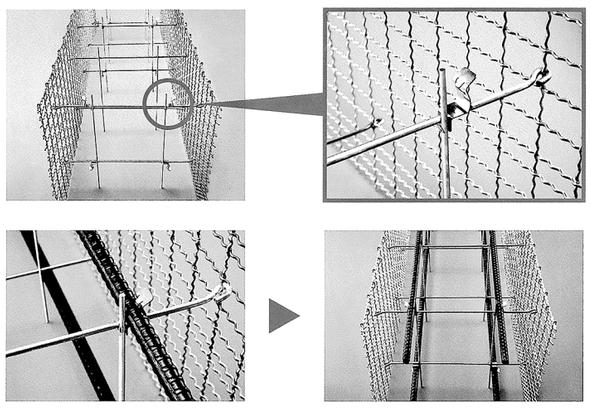
当協会は2025年で創立50周年を迎えます。今後ものり面、斜面の安定についての情報提供にも積極的に取り組み、事前防災、減災のための国土強靱化を推進していくことが当協会の役割だと考えております。

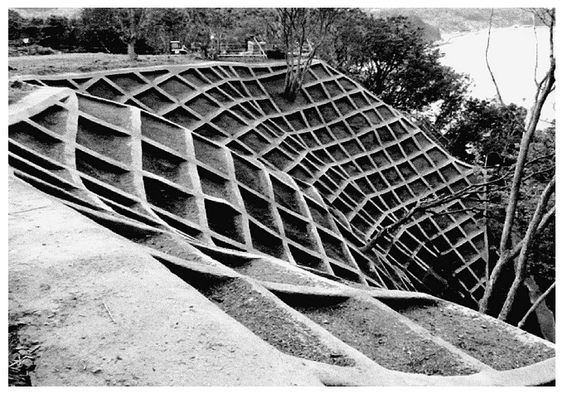




―鉄筋無結束型のフリーフレーム型枠―

ワンタッチタイプ





特長

■作業効率の改善

ワンタッチで鉄筋を固定できるため、従来の結束線による取付けに比べ作業が簡略化できます。

■良好なモルタル充填性

鉄筋固定金具がモルタルの充填に影響を与えないよう配慮した形状にしています。

ＫＪＳ協会

事務局　〒198-0023　東京都青梅市今井3-3-12
TEL:0428-32-2811　FAX:0428-32-2818
E-Mail:kowa-anchor.co.jp　http://www.kowa-anchor.co.jp

正会員　67社（50音順）

㈱アイ・ビー・エンジニアリング	☎ 048-839-8348
㈱アイビック	☎ 0274-63-1124
青山機工㈱	☎ 03-5830-9508
㈱飛鳥	☎ 03-5373-1707
アズマ原総業㈱	☎ 028-613-6288
イビデングリーンテック㈱	☎ 0584-81-4224
今別府産業㈱	☎ 099-256-4111
㈱ウエノ	☎ 095-894-1022
㈱大阪防水建設社	☎ 06-6761-1902
奥山ボーリング㈱	☎ 0182-32-3475
小野田ケミコ㈱	☎ 03-6386-7035
技研興業㈱	☎ 042-659-0082
キザイテクト㈱	☎ 052-521-6436
共和防災建設㈱	☎ 023-688-8810
㈱工藤興業	☎ 0982-77-1144
グリーン産業㈱	☎ 025-242-2711
KJSエンジニアリング㈱	☎ 0428-30-3450
ケミカルグラウト㈱	☎ 03-6703-6767
構造工事㈱	☎ 03-6914-2750
㈱興和	☎ 025-281-8814
弘和産業㈱	☎ 0428-32-2811
㈱コンノ土木	☎ 0185-73-2123
㈱Sakatec	☎ 0556-42-7388
三信建設工業㈱	☎ 03-5825-3708
㈱三友	☎ 0835-22-7462
三和土質基礎㈱	☎ 011-642-9391
三和ボーリング㈱	☎ 076-424-2617
昇栄工業㈱	☎ 045-844-8303
新技術開発㈱	☎ 011-241-7354
新技術工営㈱	☎ 092-588-8883
西濃ボーリング工業㈱	☎ 0585-22-0815
大基産業㈱	☎ 045-822-3668
太洋基礎工業㈱	☎ 052-362-2121
㈱第四紀工営	☎ 06-6306-2300
田村ボーリング㈱	☎ 087-813-7770
地建興業㈱	☎ 0566-21-0691
㈱地建防災	☎ 058-384-9341
TRソリューション㈱	☎ 047-137-9080
㈱東建	☎ 042-676-1161
東興ジオテック㈱	☎ 03-3456-8751
㈱トーホー	☎ 078-904-1801
㈱東北リアライズ	☎ 022-226-7630
東洋テクノ㈱	☎ 03-3444-2141
㈱ニシスイ	☎ 0964-46-2418
㈱ニチボー	☎ 092-408-8481
㈲日工技建	☎ 0558-23-1354
㈱日さく	☎ 048-644-3911
日特建設㈱	☎ 03-5645-5062
日本基礎技術㈱	☎ 03-5365-2500
日本地研㈱	☎ 092-571-2764
㈱樋口技工	☎ 03-3679-1100
不二ボーリング工業㈱	☎ 03-3307-8461
フジミエ研㈱	☎ 03-6913-4330
フリー工業㈱	☎ 03-3831-1541
プロス工業㈱	☎ 0428-84-1075
北陽建設㈱	☎ 0261-22-1170
北海道三祐㈱	☎ 011-773-5121
㈱水戸グリーンサービス	☎ 029-225-2754
ムサシ建設工業㈱	☎ 03-3835-3631
明和工業㈱	☎ 0776-54-6665
㈱明和ジオテック	☎ 097-503-7177
㈱メック四国	☎ 0883-63-3394
山一建設㈱	☎ 0746-64-0678
山形緑化㈱	☎ 0238-83-3313
ユウテック㈱	☎ 0735-32-1100
陽光建設㈱	☎ 022-307-1066
ライト工業㈱	☎ 03-3265-2551

地方会員　32社（都道府県別）

【北海道地区】	
池添商事㈱	☎ 011-661-2251
㈱大成建機	☎ 011-872-7776
北海日植㈱	☎ 011-707-6201
丸幸ジオテック㈱	☎ 011-370-7266
【東北地区】	
㈱東北ロンテック	☎ 022-226-0351
㈲石川技研	☎ 0237-25-2363
【関東地区】	
㈱BOSAI	☎ 0287-47-4787
五建工業㈱	☎ 042-623-0311
㈱アウラ・シーイー	☎ 045-306-9534
【北陸・東海地区】	
興信工業㈱	☎ 0768-72-1223
三栄開発㈱	☎ 0776-23-1263
㈱扇屋	☎ 058-383-6210
㈱e-works	☎ 054-295-5399
塩田開発㈱	☎ 0587-22-5170
スロープガード㈱	☎ 0564-28-0661
㈱東海リアライズ	☎ 0561-84-5577
㈱橋本組	☎ 0597-22-7696
【近畿地区】	
㈱伊藤組	☎ 0739-77-0035
㈱第五工業	☎ 073-436-3456
㈱タニガキ建工	☎ 073-489-6200
【中国・四国地区】	
アサヒ防災工事㈱	☎ 0867-27-3231
㈲大成工業	☎ 0894-23-0015
㈱西建設	☎ 0894-77-0321
保安工業㈱	☎ 0893-52-2022
【九州地区】	
㈱明和テクニカル	☎ 092-922-3366
㈱アサヒコンサル	☎ 0956-65-2111
㈱親和テクノ	☎ 0956-41-3001
大栄開発㈱	☎ 0956-31-9358
㈱ユニテク	☎ 0966-22-4140
㈱菅厚組	☎ 0972-23-8800
キョーエイエステック㈱	☎ 099-264-6515
葉月工業㈱	☎ 099-800-4621

賛助会員　4社

神鋼鋼線工業㈱	☎ 03-5739-5252
セイワ建商㈱	☎ 088-833-4100
藤原産業㈱	☎ 06-6683-6881
緑興産㈱	☎ 03-5645-5150

フリーフレーム協会

〔全国会員〕

フリー工業株式会社	03-3831-8088	
ライト工業株式会社	03-3265-2551	
東興ジオテック株式会社	03-3456-8761	
日特建設株式会社	03-3542-9111	
日本植生株式会社	0868-28-0251	
三信建設工業株式会社	03-5825-3700	
日本基礎技術株式会社	03-5365-2500	
イビデングリーンテック株式会社	0584-81-6111	
ムサシ建設工業株式会社	03-3835-3631	
株式会社アイビック	0274-63-1124	
株式会社大阪防水建設社	06-6761-1902	
アマノ企業株式会社	0849-33-4704	
株式会社興和	025-281-8811	
ケミカルグラウト株式会社	03-5575-0511	
株式会社日さく	048-644-3911	
和興建設株式会社	0762-78-5678	
技研興業株式会社	03-3398-8540	
株式会社飛鳥	03-5373-1707	
岡部株式会社	03-3624-5111	

〔特別会員〕

小岩金網株式会社	03-5828-7690	

〔地域会員〕

■北海道

北海道三祐株式会社	011-773-5121	

■東北

常磐開発株式会社	0246-72-1111	
東海林建設株式会社	0236-54-1421	
芳賀興業株式会社	024-622-2324	
北日本特殊イサベラ建設株式会社	0233-22-8103	
丹内建設株式会社	019-687-1605	
株式会社丹勝	022-235-0333	
株式会社東北リアライズ	022-352-7630	
株式会社みちのくNテックス	0246-28-2225	
株式会社宮原組	0187-72-4545	
赤井田造園土木株式会社	0248-76-4171	
会津法面株式会社	0241-72-2624	
第一緑化工業株式会社	0242-22-5100	
株式会社エヌティーエス	024-542-2911	
株式会社かばら	0198-67-2320	
陽光建設株式会社	022-307-1066	
株式会社山一緑化土木	0246-26-3061	

■関東

株式会社水戸グリーンサービス	029-225-2754	
静和建設株式会社	0465-76-3420	
株式会社島田組	042-578-2111	
株式会社アウラ・シーイー	03-5835-0291	
株式会社中央特殊工業	0495-78-0316	
株式会社椎坂建設	0278-56-3407	
北陽建設株式会社	0261-22-1155	
昇栄工業株式会社	045-844-8303	
株式会社高特	0279-22-2035	
スペンサー工業株式会社	0294-24-3581	
株式会社Ｓａｋａｔｅｃ	0556-42-7388	

■中部

三気建設株式会社	0585-34-1420	
株式会社飛研	0577-35-0145	
稲葉建設株式会社	0596-76-0393	
豊緑化技研株式会社	0565-45-0335	
株式会社東海リアライズ	0561-84-5577	
北陸		
古一地下開発株式会社	0767-52-4467	
興信工業株式会社	0768-72-1223	
グリーン産業株式会社	025-242-2711	
株式会社グリーン・アート	0258-33-9115	

■近畿

阿和建設工業株式会社	0739-33-0111	
第五工業株式会社	073-436-3456	
株式会社タニガキ建工	073-489-6200	

■中国

アサヒ防災工事株式会社	0867-27-3231	
株式会社佐野組	0866-42-3318	
サンヨー緑化産業株式会社	082-849-1000	

■四国

湯浅工業株式会社	087-882-1840	
株式会社総合開発	0875-25-4162	

■九州

株式会社九州リアライズ	092-631-2250	
日本建設技術株式会社	0955-64-2525	
株式会社吉田工業	096-389-8200	
株式会社濵田工業	096-329-3322	
株式会社ニシスイ	0964-47-1765	
株式会社工藤興業	0982-77-1144	
松本建設株式会社	0957-68-1521	
久米建設株式会社	093-293-4866	
グリーン工業株式会社	0964-22-1307	

〔賛助会員〕

正栄機工株式会社	011-785-8111	

事務局　〒131-8505　東京都墨田区押上２－８－２　03-3624-8374
http://www.freeframe.gr.jp/

北海道支部事務局	011-872-0500	中国支部事務局	082-254-4644
東北支部事務局	022-288-8484	四国支部事務局	087-841-0113
中部支部事務局	0568-76-5611	九州支部事務局	092-624-5878
近畿支部事務局	06-6339-4900		

国土づくりを支える技術

大成建設

ＶＲを活用した切羽観察システム「T-KIRIHA VR」を機能拡張
切羽前方の不安定岩塊を的確に予測し、山岳トンネル工事の更なる安全性向上を実現

大成建設は、山岳トンネル工事における切羽の岩盤状況をＶＲで再現し、安全かつ高精度に観察できる切羽観察システム「T-KIRIHA VR」を機能拡張しました。この拡張により、岩盤の亀裂面の走向傾斜（方位・傾斜角）を正確に計測でき、切羽前方の不安定な岩塊の位置と規模を的確に予測することが可能となりました。これにより、落石のリスクを事前に把握し、工事の更なる安全性向上を図ることができます。

「T-KIRIHA VR」は高精細な点群データをＶＲ空間に再現することで、現場ではなく遠隔地からでも切羽観察を可能としたシステムです。今回追加した機能は、亀裂面を構成する点群のうちの３点をコントローラで選択し、走向傾斜データを算出するものです（図１）。計測した亀裂面を円盤モデルとして表示することで、複雑な亀裂面の組み合わせを可視化することもできます。取得データは、亀裂面の組み合わせにより崩壊リスクのあるくさび状岩塊（キーブロック）の安定解析に用いることができます。これにより、落石の可能性が高い不安定な岩塊の位置と規模を予測することが可能です（図２）。

今後当社は、山岳トンネル工事の安全を確保するため、本システムの現場適用を進めるとともに、肌落ちが懸念される不安定な岩塊の予測精度向上などの機能改善に継続して取り組みます。また、本システムを遠隔臨場にも活用することで、関係者間で地山の地質リスクに関する適切な合意形成を図りながら、安全かつ効率的な施工に努めてまいります。

図１／T－KIRIHA　VRの走向傾斜を計測する機能で岩盤の亀裂面を計測している様子

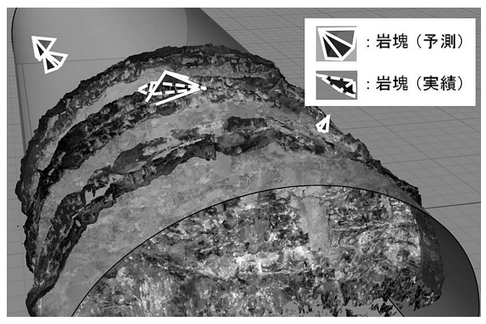


図２／走向傾斜データから前方地山の不安定岩塊を予測した例

大林組

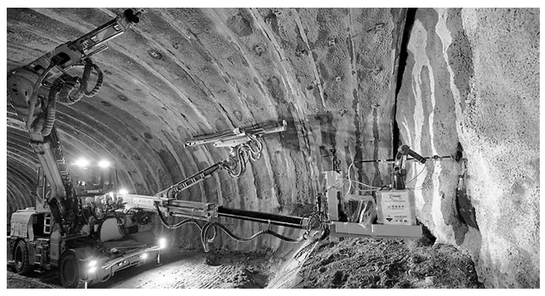
「自動火薬装填システム」でトンネル切羽発破に成功
力触覚技術「リアルハプティクス」応用しトンネル外で安全な作業を実現

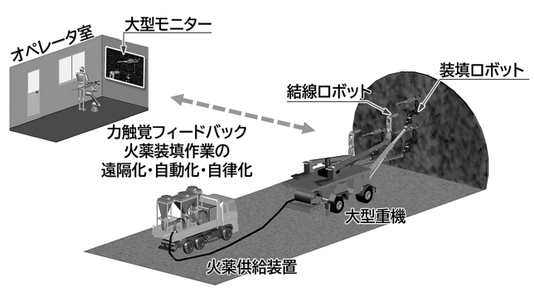
大林組は、遠隔で力触覚を再現する技術（リアルハプティクス）を応用して山岳トンネルでの火薬装填作業を遠隔化・自動化する「自動火薬装填システム」を現場で実証し、遠隔での発破に成功しました。新エネルギー・産業技術総合開発機構（ＮＥＤＯ）の支援事業の一環で、2023年に慶応大学と共同で開発したもので、作業の安全性確保と生産性の向上が期待されます。

火薬の装填・結線作業は繊細な力加減や手指の感覚を必要とし、安全対策を講じながら手作業で施工していますが、さらなる作業の安全性確保と生産性向上が求められています。本システムは、リアルハプティクスにより力触覚が伝わることで、切羽から離れた安全な場所から、あたかも直接作業を行っているかのように直感的な火薬の装填が行えます。実証実験では、大型重機に搭載した装填ロボットを、切羽から30ｍ地点と、切羽から320ｍ離れたトンネル外で操作して火薬の装填、発破を行いました。

火薬供給装置との連携も行い、さまざまな火薬の遠隔装填に成功しました。トンネル外にあるオペレータ室のリモコンで、装薬孔周辺を映したモニターを見ながら切羽で作業する装填ロボットを操作します。リアルハプティクスによりリモコンと装填ロボットの触覚を相互に再現しました。

さらに、装填ロボットに搭載したステレオカメラで装薬孔の位置、装薬孔とロボットの角度を検知し、装填ロボットを自動誘導後、押し込み作業を再現することで、火薬装填作業の自律化にも成功しました。今後、一連の技術の現場適用を進め、トンネル掘削作業の無人化を実現し、安全かつ効率的な働き方を目指した技術の開発を進めます。


自動火薬装填システムを搭載したコンピュータジャンボ



火薬供給装置との連携イメージ

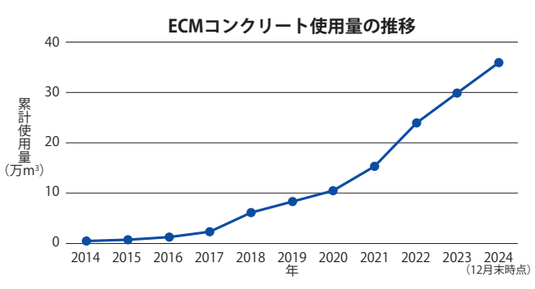
竹中工務店

低炭素型「ＥＣＭコンクリート」の採用を拡大
適用プロジェクトは115件、累計コンクリート使用量36.2万㎥に

「ＥＣＭ（エネルギー・CO_2・ミニマム）コンクリート」は、コンクリートの構成材料（水、セメント、骨材、混和材など）の製造時に発生する二酸化炭素（CO_2）の排出量を約６割削減できる低炭素型コンクリートです。当社は2014年に開発して以降、積極的に活用し、24年12月末までに適用プロジェクト数が115件、累計コンクリート使用量が36.2万㎥まで達しました。CO_2削減量は6.5万ｔ（当社試算）に上ります。

ＥＣＭコンクリートは、新エネルギー・産業技術総合開発機構（ＮＥＤＯ）のプロジェクト「省エネルギー革新技術開発事業・実用化開発・エネルギーCO_2ミニマム（ＥＣＭ）セメント・コンクリートシステムの研究開発」（11～13年度）を通じて、産学連携で共同開発しました。コンクリートの主材料であるセメントの６～７割を、鉄鋼製造の副産物であり、製造プロセスで焼成が不要な高炉スラグの微粉末に置き換えることで、セメント製造時のエネルギー消費量とCO_2排出量を大幅に削減します。

当社では、大型プロジェクトの基礎や場所打ち杭といった地下構造物をはじめ、近年高強度コンクリートや外装用プレキャストコンクリート部材などにも適用範囲を広げています。出荷工場数は現在、関東、関西両圏を中心に日本各地で計100工場を超え、供給体制も整いつつあります。主な適用案件では20年１月に竣工した横浜市役所（横浜市中区、場所打ち杭3，148㎡、基礎4，334㎡）や、20年７月に竣工した日鉄高炉セメント本社（北九州市小倉北区、基礎419㎡、高強度プレキャスト柱２本（60Ｎ／㎟）などがあります。



ＥＣＭコンクリート使用量の推移

ＥＣＭコンクリートの打設状況

清水建設

カーボンネガティブ仕様の環境配慮型埋め戻し地盤材料「SUSMICS-S」を現場適用
バイオ炭を混合し、地盤内に炭素を貯留

清水建設は、セメント系固化材を使用する流動化処理土にバイオ炭を混合した環境配慮型埋め戻し地盤材料「SUSMICS-S」を東京都内の建築工事に初適用しました。新築建物外周地盤の埋め戻し工事にカーボンネガティブ仕様のSUSMICS-Sを88㎥使用し、バイオ炭に固定された約８ｔのCO_2に相当する炭素を地盤内に貯留しました。

流動化処理土の製造に使われるセメントは製造時に多量のCO_2を排出するため、環境負荷の低減に寄与する技術の実用化が急務の課題となっています。本技術に使用するバイオ炭は木質バイオマスの炭化物を粉体状にしたもので、炭素を内部に固定しているため施工に伴うCO_2排出量の削減効果が得られます。特に、CO_2固定量が他の構成材料由来の排出量を上回る配合を適用すればカーボンネガティブを実現できます。今回の現場適用では、流動化処理土１㎥あたり40kgのバイオ炭を混合したカーボンネガティブ仕様の配合を採用し、実態に即したセメント系固化材由来のCO_2排出量の削減率は181％に達しました。

SUSMICS-Sの製造は、既存の流動化処理土製造装置を利用し、建設残土と水、セメント系固化材に粉体状のバイオ炭を添加するだけで完了します。施工面では従来の流動化処理土と同等の流動性を確保し、品質面でも、施工後の性能試験で埋め戻し地盤として求められる性能を満足していることを確認しました。今後、適用先を山留めソイルセメント壁や建物基礎下地盤改良にも拡げ、脱炭素社会の実現に寄与していく考えです。

使用したバイオ炭㊧とSUSMICS-S試験体

SUSMICS-Sの打設状況

鹿島

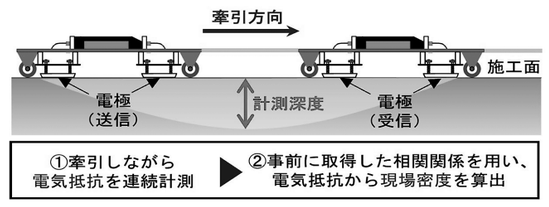
現場密度の面的測定システム「Geo-DX Compaction」を開発
試験業務に要するマンパワーを削減し締め固め品質のリアルタイム把握を実現

鹿島は、地盤等の新たな締め固め品質管理手法として、現場密度の面的測定システム「Geo-DX Compaction」を開発しました。ダムや造成工事における締め固め品質管理では、一般的に人力による試験孔の削孔や試料採取を必要とする現場密度試験（砂置換法やＲＩ法）を所定の頻度で実施します。しかし、人力での削孔や試料採取は負担が大きく、また試験器具は重いため、点在する試験孔間の運搬にも労力を要することから、試験業務の省力化と生産性向上が課題となっていました。

本システムは、四つの電極が取り付けられた計測装置を用いて土構造物の転圧面を走査し、地盤の電気抵抗の面的分布を計測するものです。事前に取得した電気抵抗と現場密度の相関を利用することで、従来法と同等の精度で現場密度の面的分布をリアルタイムに把握することができます。秋田県で施工中の成瀬ダム堤体打設工事のＣＳＧ締め固め品質管理に従来法の代替として本システムを適用し、40リフト分（約80万㎡）を対象に施工面全域にわたる締め固め品質の面的管理を行いました。その結果、従来法で要していた３名の試験員を、計測装置をけん引するバギーの運転者１名に削減し、試験要員の７割削減を実現しました。

鹿島は今後、計測の自動化を目指し、締め固め品質管理の更なる省力化と、工事の生産性向上および安全性向上を図ることで、建設現場の工場化をより一層推進していきます。また、本システムはＣＳＧのみならず、盛土工事全般に適用できるため、今後造成工事をはじめとした多くのプロジェクトに展開していきます。

Geo-DX Compactionによる締め固め品質管理



計測装置の概要

大成建設株式会社
代表取締役社長　相川善郎

株式会社竹中工務店
取締役社長　佐々木正人

株式会社大林組
代表取締役社長兼CEO　佐藤俊美

鹿島建設株式会社
代表取締役社長　天野裕正

清水建設株式会社
取締役社長　新村達也

国土づくりを支える技術

フジタ

「切羽予報」～トンネル掘削時の性状変化を予測～ 天気予報の表現で作業員に毎日周知、安全性向上に一役

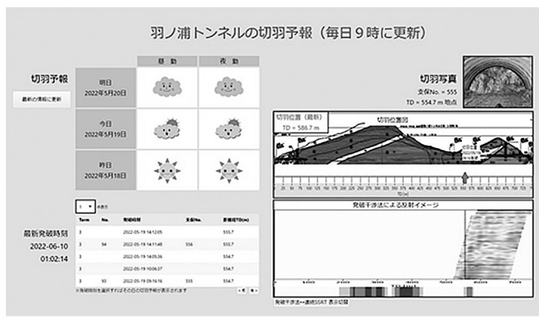
フジタは、地球科学総合研究所（東京都文京区、東中基倫社長）と共同で、山岳トンネル掘削時に行う発破の振動を利用し、トンネル切羽の性状変化のデータを毎日取得して作業員に天気予報のような表現で分かりやすく提供するシステム「切羽予報」を実用化しました。切羽から150ｍ先までの地質などの変化を予測し、現場の安全性向上につなげます。「令和元－４年度横断道羽ノ浦トンネル工事」（徳島県小松島市～阿南市）に適用し、その有用性を確認しました。

従来の切羽性状予測システム（連続ＳＳＲＴ）は、トンネル内の複数地点で発破による振動データを記録して波形処理する必要があり、結果が得られるまでに時間を要し、リアルタイムの予測が困難でした。

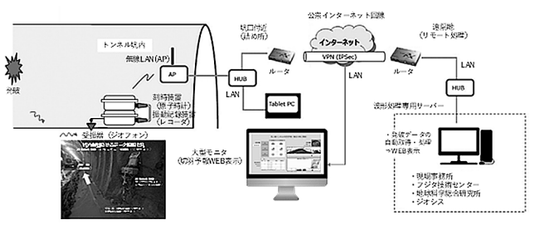
「切羽予報」は、切羽から一定の距離に専用の記録装置を１台設置し、１回ごとに発破の振動を記録して一つの振動データとして波形処理します。切羽近傍の地質変化面から戻ってくる反射波を抽出・分析し、毎日数回にわたって行う発破の振動データをそのたびに取得して切羽の性状変化をリアルタイムに予測します。

これらの情報は専用のｗｅｂサイトから閲覧可能。作業関係者にはスマートフォンやタブレット端末からも天気予報のように▷「晴れ」＝安全▷「曇り」＝やや注意▷「雨」＝厳重注意―という分かりやすい形で周知します。従来に比べ崩落リスクを低減し、切羽近傍での作業の安全性向上に寄与します。

今後、山岳トンネルの現場で適用を増やし、大量の切羽予報データを取得。ＡＩを活用して予報精度の向上を目指していきます。



毎日公開される切羽予報のＷＥＢ画面



切羽予報のシステム図

戸田建設

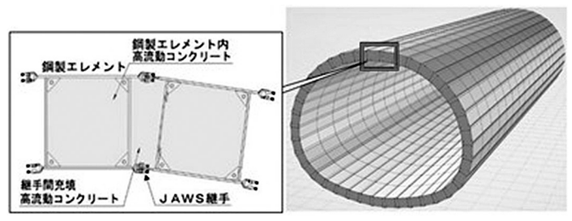
外殻先行型の非開削トンネル構築技術「さくさくＪＡＷＳ工法」 2022年度土木学会賞技術賞（Ｉグループ）＆第25回国土技術開発賞優秀賞

近年、特に都市部において、地上部に制約があっても地下空間を構築できる非開削技術への需要が高まっています。その用途は、ライフラインの地下化や地下鉄・地下街の整備、水害や地震への安全対策としての地下利用など多岐にわたり、目的に応じた大きさや形状への対応が求められています。

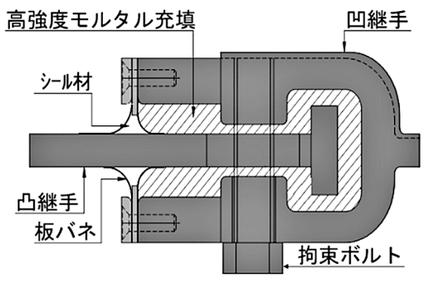
本工法は、推進工法により地中掘削を行い、先行して外殻構造体を形成する外殻先行型の非開削トンネル構築技術です。外殻先行型は、対象となる地下空間が大断面であっても個々のエレメントの施工断面が小さいため、施工時の周辺地盤への影響を抑制し、都心部においても安全に施工できます。

大断面トンネルにおいては高い地下水圧が作用する場合が多いため、板バネとシール材の配置により止水機能を高めた独自の継手を採用しています。また、継手部の長さを調整することで、矩形や円形に限らず任意の断面形状に対応できます。さらに、外殻構造体の本体利用が可能です。施工時においては、矩形推進機のローリング制御や方向修正機能を付加した掘進機の採用、推進に伴う継手嵌合部の摩擦低減などにより掘進精度を確保します。鋼製エレメントの最終連結部では、推進時の精度管理と独自の継手により止水性を維持しつつ、精度の高い閉合を実現します。

地上部に制約があり到達立坑が配置できない条件であっても、専用の引き抜き装置を用いて推進機の内部（駆動部）を発進立坑側から回収するため、本工法の適用が可能です。



外殻構造体概要図



高水圧への適用を可能とした独自の継手

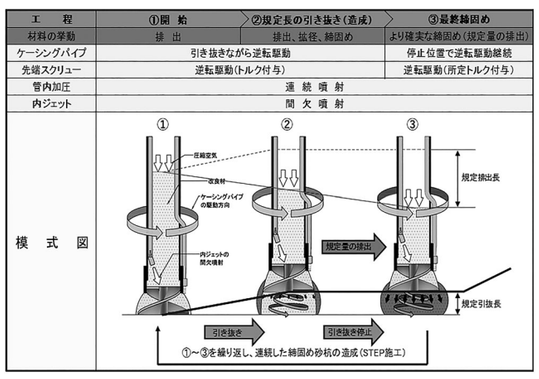
熊谷組

先端スクリューを用いた静的締め固め砂杭工法（STEP-IT工法） ケーシングパイプの貫入能力が向上

市街地や既設構造物近傍における液状化対策工事の需要が増加する中、地盤内に拡径・締め固めされた砂杭を低振動・低騒音で造成し、地盤の密度増大を図る地盤改良工法（STEP工法）を開発、適用してきました。ただし、インナースクリューを装備しているため、他の類似工法と比較して砂杭造成に用いるケーシングパイプ径が大きく貫入能力に劣るという課題がありました。そこで、STEP工法でのスクリューによる捻り締め固め技術を継承しつつ、ケーシングパイプの貫入能力が向上する新たなSTEP-IT工法（Screw Torsion-Environmental Compaction Pile Method-Inverse Tapered Type Tip Screw）を開発しました。本工法は、国土技術研究センターの建設技術審査証明（一般土木工法、技審証第59号）を取得しています。

- 回転駆動するケーシングパイプを引き抜く際に、排出された材料（砂、砕石等）をケーシングパイプ先端に取り付けられた逆テーパー形状の先端スクリューによって強制的に下方へ圧入し、拡径・締め固めを行いながら砂杭を地盤内に造成します。
- ケーシングパイプの貫入、引き抜きおよび締め固め砂杭の造成には回転駆動装置を用いることで、周辺環境への影響が少なく、敷地境界から５ｍ程度の離隔距離で騒音・振動規制基準値を満足します。
- ケーシングパイプ内の材料天端をマイクロウェーブ式レベル計で捉える新型の施工管理システムにより、リアルタイムで精度良く砂杭の出来形を管理できます。

締め固め砂杭の施工機械



締め固め砂杭の造成メカニズム

安藤ハザマ

先進的な覆工構造で大断面シールドトンネルを非開削で切り拡げ施工し、地下に大空間を構築 2014年度土木学会賞技術賞（Ｉグループ）＆第17回国土技術開発賞優秀賞

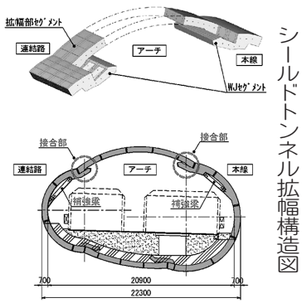
都市部において、地上の社会生活や道路交通を妨げることなく地下空間を構築できる非開削技術の需要が高まっています。このような背景から、安藤ハザマではシールドトンネルを地中で切り拡げ、拡幅するWJセグメント工法を開発しています。

本工法では、２本のシールドトンネルの間をアーチ状の拡幅セグメント（WJセグメント）で接合する覆工構造を採用し、セグメントを主体とする覆工により高い耐久性と止水性を確保します。概略楕円の合理的な断面形状と構造形式によってセグメントの軽量化を図り、経済性にも優れています。さらに、プレキャスト化によって狭隘空間での施工性向上と工程の短縮が可能です。

本工法を首都高速中央環状品川線大橋連結路工事で採用し、φ12.3ｍの本線シールドトンネルとφ9.5ｍのランプシールドトンネルを最大深度約37ｍの地下にて切り拡げ連結しました。本工事では、拡幅部セグメントとシールドセグメントの接合部に応力が集中しやすく、部材厚が厚くなる傾向にあるため、補強梁を設けることで部材厚を低減し、軽量化を図りました。また、東京外かく環状道路東名JCT（仮称）の地中拡幅部において、現在、本工法を用いた工事の準備工に着手しています。

今後、大深度地下利用の進展に伴い、都市部における施工条件はますます厳しくなると同時に、安全性や環境保全を踏まえた上でのコスト縮減、工期短縮といった社会的ニーズに応えていく必要があります。非開削切り拡げ工法の確立は、地下の大空間の創出を始めとする社会資本の建設を可能にします。

（技術協力：首都高速道路）



シールドトンネル拡幅構造図

鉄建建設

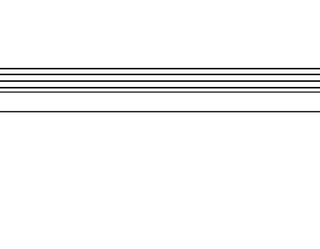
Shinso-MaN W工法（硬質地盤用小径深礎杭の機械化） 省力化・機械化で施工速度、安全性を向上

Shinso-MaN W(Shinso with Machine for Narrow site Double Arm）工法は、鉄建建設が東北電力ネットワーク、ジェイテック、日立建機日本、日鉄建材、忠武建機と共同で開発した機械化深礎工法です。山岳などの硬質地盤において小径杭を施工する際、杭打機の搬入が困難な箇所では、深礎工法が採用されるケースが多くあります。しかし、従来の深礎工法ではライナープレートで孔壁を防護しながら、人力もしくは小型バックホウにより岩盤破砕、掘削するため、▷重機との接触リスク▷作業効率（排土作業）の低下▷担い手不足―といった課題がありました。

本工法は、これらの課題を解決するために開発され、硬質地盤における施工をより効率的かつ安全に行うことを可能にしました。従来の人力と機械施工を併用した方法に代わり、バケットとブレーカーを備えた双腕型構造を採用し、破砕から掘削、土砂の積み込み、搬出までの工程を完全に機械化しました。この双腕型構造により、破砕・掘削・積み込みを連続的に行うことができ、作業効率が飛躍的に向上します。操作は、孔内に取り付けたカメラの映像をモニターで確認しながら、坑外から行います。さらに、遠隔地から複数の掘削機を操作できる柔軟な作業環境の実現を目指しています。また、作業空間を上部の作業室と下部の掘削室に分離し、作業室ではライナープレートの組み立て（人力施工）、掘削室では掘削作業（機械施工）を同時に行うことを可能にしました。この分離により、掘削機械と作業者の接触を防ぎ、作業環境の安全性を飛躍的に向上させています。

さらに本工法では、杭底部で発生した岩砕などを孔内に設置したレールに沿って高速移動する排土バケツで搬出する排土システムを装備しています。このシステムにより、従来の排土方法と比較して約３倍のスピードで排土が可能となり、作業効率が大幅に向上します。

本年度実施する試験工事において、機械およびシステムの性能を確認し、東北電力ネットワーク管内の大型鉄塔工事における深礎杭への本格導入を目指しています。



掘削機の概要

掘削状況（坑外から操作）

佐藤工業

山岳トンネルの発破掘削を自動で適正化 穿孔データをもとに岩盤性状を把握

佐藤工業は、山岳トンネル施工における自動化技術として、発破パターンを自動で適正化するシステムを開発しました。当システムは、ドリルジャンボで記録した穿孔データをもとに岩盤性状を把握し、掘削対象地山の硬軟に応じた発破パターンを自動生成、さらにフルオートコンピュータジャンボへのデータ転送までを全て自動で行うものです。

〈運用手順〉

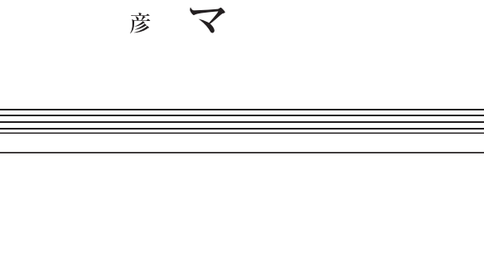
①PLAN：自動作成ソフトを用いて発破パターンを作成し、データを転送
②DO：作成した発破パターンに基づき、フルオートコンピュータジャンボが自動で穿孔し、装薬、発破
③CHECK：目視確認および3D-LiDARを用いて余掘り量などの発破掘削結果を確認
④ACTION：穿孔データや発破結果等を分析し、次回の発破計画へフィードバック

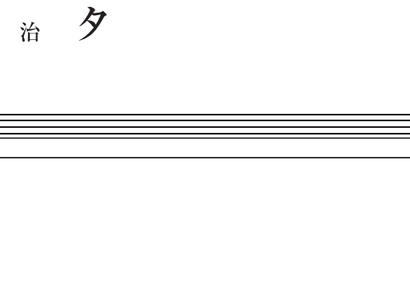
〈開発経緯〉

山岳トンネルの施工において、従来は、支保パターンごとに発破パターンを計画し、作業員の経験に基づいて穿孔および装薬を行っていました。しかし、近年、熟練技能者の不足によって技術継承が課題となっています。一方で、技術進歩により、穿孔に使用されるドリルジャンボは多機能化し、穿孔時に掘削対象となる岩盤の硬軟を記録できるようになっています。

〈効果〉

熟練技能者の判断によらずに地山に応じた最適な発破パターンを作成できます。また、岩盤性状に合わせた合理的な発破パターンを適用することによって装薬量を削減し、余掘りも抑えられることから、省人化や経済性の向上が期待できます。


作業状況



取得した穿孔エネルギー

戸田建設株式会社　代表取締役社長　大谷清介
株式会社フジタ　代表取締役社長　奥村洋治
安藤ハザマ　代表取締役社長　国谷一彦
熊谷組　取締役社長　上田真
佐藤工業株式会社　取締役社長　平間宏
鉄建建設株式会社　代表取締役社長　伊藤泰司

国土づくりを支える技術

西松建設

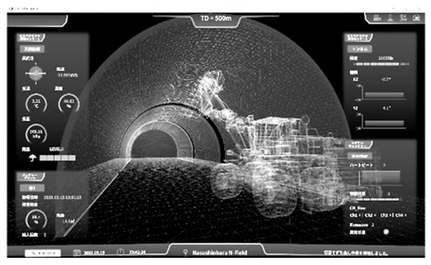
山岳トンネル無人化施工システム「Tunnel RemOS（トンネルリモス）」
遠隔操作から自動化、そしてデジタルへ

西松建設では、山岳トンネル切羽近傍の安全性向上と坑内作業人員の省人化を目的とし、トンネル施工時の掘削作業に使用するホイールローダや油圧ショベル、一次支保作業に使用される吹き付け機等、各作業に使用される施工機械の遠隔操作技術を効果的に組み合わせた山岳トンネル無人化施工システム「Tunnel RemOS（トンネルリモス）」の構築を進めており、全国のトンネル現場で試行を行ってきました。遠隔操作技術は実現場に導入できるレベルまで確立し、さらなる省人化・生産性向上を目指して、当社の山岳トンネル技術開発拠点「Ｎ－フィールド」にて、ずりやクラッシャーをリアルに再現した模擬トンネルを用いて、さまざまな自動化・自律化技術の開発を進めています。

さらに、フィジカル空間（現場）で取得した環境データ、設備稼働状況、作業状況、作業員の位置やバイタル情報などをIoTゲートウェイを介して専用クラウドにリアルタイムに収集し、これらのデータと「Tunnel RemOS」で得られる重機の位置や姿勢、走行速度などのデータをバーチャル空間上で統合し、リアルタイムに可視化する「山岳トンネルデジタルツインプラットフォーム」を構築しました。遠隔地からでも現場全体を把握することが可能になり、各種データをＡＩが監視・分析することで通知・警報を発信し、現場技術者の負担軽減、省力化、効率的な現場管理を実現します。

Tunnel RemOS概要

自動化実証状況（Ｎ－フィールド）


デジタルツインプラットフォーム

飛島建設

トンネル切羽高速・高密度計測システム「TFS-Mapper」
LiDARを活用して切羽全体をリアルタイム定量評価

山岳トンネル工事における掘削の最先端（切羽）では、岩石の落下等（肌落ち）による労働災害のリスクがあるため、肌落ち災害防止対策が事業者に求められます。具体的な対策として、切羽の挙動監視や、切羽へのコンクリート吹き付け（鏡吹き付け）の実施などが挙げられます。しかしながら、これらの監視・管理においては、切羽全体の面的かつリアルタイムな定量評価が困難であり、安全かつ効率的な計測管理方法が求められていました。

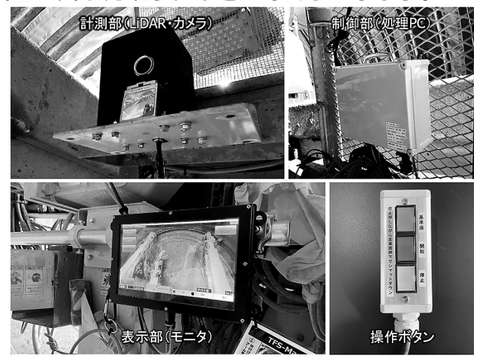
このような課題に対して飛島建設は、岐阜工業（岐阜県瑞穂市、宗像国義代表取締役）と共同で、トンネル切羽高速・高密度計測システム「TFS-Mapper」を開発しました。本システムでは、LiDARにより切羽を高速・高密度に計測することで、リアルタイムな切羽の監視・管理を可能とします。

本システムは、計測部（LiDAR・カメラ）、制御部（処理ＰＣ）、表示部（モニタ）より構成されます。LiDARにより毎秒10万点の３次元点群計測を行い、計測開始時点からの移動量をリアルタイムに計算・評価します。評価結果はカラーコンターとしてカメラ映像に重畳表示するため、直感的に分かりやすいものとなっています。

本システムの使用により、確実かつ無駄のない鏡吹き付け施工や、切羽の押し出し変状の早期検知が可能となり、山岳トンネル工事における効率化、安全性向上、材料ロス低減に寄与します。

今年３月より、鏡吹き付け厚さ対応バージョンを先行して外販を開始しました。引き続き、安全性と生産性向上に向けた取り組みを進めてまいります。

TFS-Mapperの使用状況



TFS-Mapperの機器構成

五洋建設

カルシア改質技術
カーボンニュートラル社会の実現と浚渫土の有効利用を図る

カルシア改質土は、港湾で発生する軟弱な浚渫土に製鋼過程で発生するカルシア改質材（転炉系製鋼スラグを成分管理、粒度調整した材料）を混合することで、浚渫土の物理的・化学的性状を改善した材料です。浚渫土の強度改善ができ、圧密沈下や液状化対策に有効な材料であるため、埋立材や護岸裏埋材、浅場の造成材など港湾工事で広く適用されています。

カルシア改質材は、セメント系固化材と比較してCO_2排出量が極めて少ない材料であるため、カーボンニュートラルに向けた取り組みに効果が期待できます。また、当社の技術である「カルシア落下混合船」と「カルシアバケット」を活用することで、従来工法と比較して施工時のCO_2排出量をさらに低減することができます。

「カルシア落下混合船」は、リクレーマ揚土船にカルシア改質材の供給設備、品質管理システム等の改造を加えたもので、落下時に材料が混ざるシンプルな原理を利用し2,500～4,000㎥／日の大規模施工に適しています。新たに開発したスリットトレミー管は、水中投入時の濁りを抑制し施工の効率化が図れます。

「カルシアバケット」は、バックホウを使用した500～1,500㎥／日の中規模施工に適したアタッチメントです。本機はバケット内に複層スケルトン構造を配置しており、油圧等を使用せずに標準バケットより短時間で均一な混合が可能で、有効な新技術として、2022年にNETIS登録しています。

また、カルシア改質土で造成した浅場で海藻が生育することにより、ブルーカーボンとしてのCO_2の固定も期待することができます。当社は今後も本技術の普及を推進し、浚渫土の有効活用とカーボンニュートラル社会の実現に貢献してまいります。

カルシア落下混合船とスリットトレミーを使用した施工状況

カルシアバケット㊧、カルシアバケットによる施工状況

前田建設

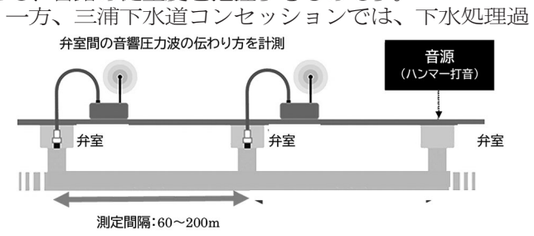
データ活用と先進技術による管路更新最適化の取り組み
インフラ運営の効率化に寄与

総合インフラサービス企業である前田建設は、大阪市で工業用水道事業を運営する「みおつくし工業用水コンセッション」および神奈川県三浦市で公共下水道事業を運営する「三浦下水道コンセッション」の親会社として、水インフラの運営に携わっています。

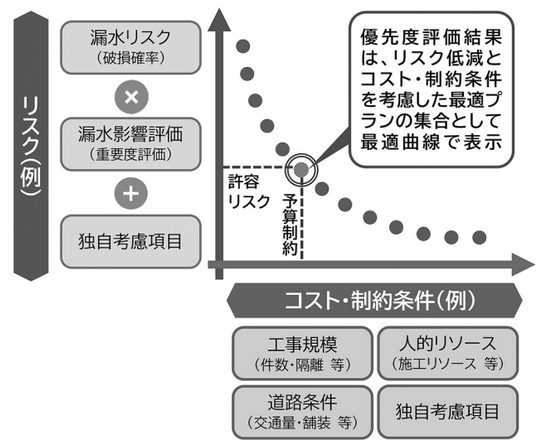
みおつくし工業用水コンセッションでは、工業用水道施設のうち、特に老朽化の著しい管路施設に着目し、機械学習と環境ビックデータを活用した管路の漏水リスク評価、余寿命診断、および予算制約のもと漏水リスクとコストを最小限にする更新計画最適プログラムといった先進技術を導入し、インフラ運営に活用しています。これら技術は他水道事業体にも展開しています。また、海外で実績のある埋設管路の非開削検査技術「ePulse」を国内で初めて導入実証し、有収率改善をめざしている国内水道事業体で技術検証を行いました。この技術は、二つの弁室間に伝わる音響圧力波を計測・解析し、弁室間の管路の平均管厚を計算することで、管路の健全度を把握するものです。

一方、三浦下水道コンセッションでは、下水処理過程で、コスト全体に占める割合の大きい動力費を削減するため、反応タンク内への送風量に着目しました。処理水質データを解析し、オペレータにフィードバックすることで、送風量の最適コントロールと動力費削減を実現しました。

このように先進技術の導入と集積データの積極的な活用を通して、これまでの経験や勘に頼った管理から、データに基づいたアセットマネジメントおよびインフラ運営の効率化・最適化を目指して取り組んでいます。



非開削劣化診断（ePulse）イメージ



ＡＩ活用による更新計画最適化イメージ

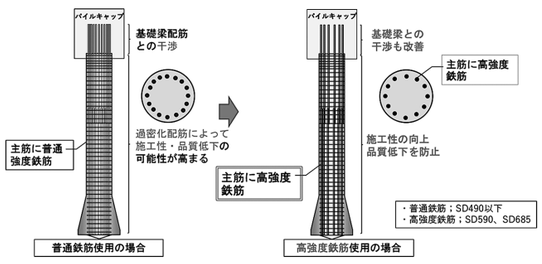
三井住友建設

場所打ちコンクリート杭への高強度鉄筋の適用手法を確立
施工性・施工品質が向上、環境負荷・コスト低減に寄与

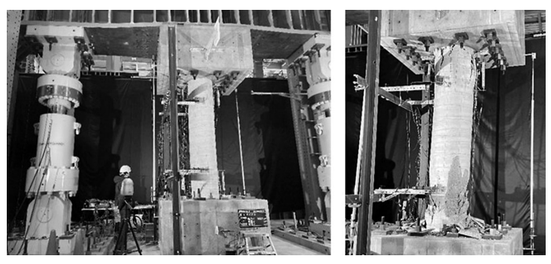
三井住友建設と共同開発会社は、主筋に高強度鉄筋を使用した場所打ちコンクリート杭の構造性能を確認し、その設計手法に関して、ベターリビングにて一般評定を取得しました。従来よりも強度の高い鉄筋（降伏点強度590～685N/㎟）を主筋に用いることで、杭の合理的な設計を可能とするとともに施工性や施工品質の向上を実現します。

場所打ち杭は、建物の規模や想定される地震によって適切な杭径、鉄筋量、コンクリート強度などを決定しますが、杭径を大きくすると杭を築造する孔の掘削土量や杭のコンクリート量が増え、環境負荷が大きくなるとともに、コストや作業量が増えます。そこで近年では、拡底杭や高強度コンクリート杭の採用により、杭径を最小限に抑える代わりに鉄筋量を増やすことで耐震性能を確保する傾向にあります。しかし、鉄筋が過密化すると施工性が低下するだけでなく、コンクリート打設時の充填性が悪くなり、品質の低下につながる恐れがあります。また、特殊な条件での施工方法となることから、高強度鉄筋を用いる場合に、パイルキャップへの定着長さ、重ね継手長さの設計手法が確立されていない等の問題がありました。そこで各種実験を実施し、設計手法を確立しました。

本技術には▷主筋本数の削減▷鉄筋かごを建て込む際の施工性の向上、基礎梁鉄筋との干渉の改善▷コンクリート充填性の確保など品質の向上▷杭耐力の向上▷主筋の配置に余裕のある際の杭径の縮小▷掘削土量・コンクリート量削減によるコスト・環境負荷の低減といったメリットが期待できます。今後は、本技術の実物件への適用を推進し、幅広い活用を目指していきます。



高強度鉄筋を主筋として用いた場合の効果


構造性能確認実験状況

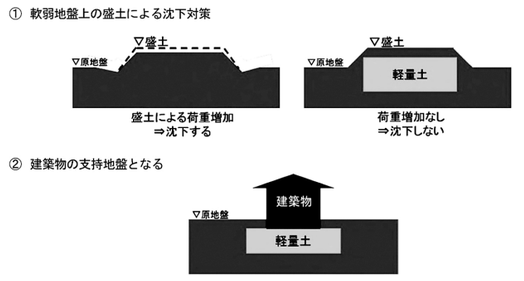
長谷工コーポレーション

気泡を混合した軽量土を活用する「HLS(Haseko Light Soil)地盤改良工法」
軟弱地盤工事における処分残土を削減し、環境配慮に寄与

長谷工コーポレーションは、軟弱地盤において盛土をする際、建設現場から発生する土に、水、固化材、気泡を混合した軽量土を活用する新たな地盤改良工法「HLS(Haseko Light Soil)地盤改良工法」を開発しました。2024年10月15日付でベターリビングによる技術審査証明書を取得しています。

集合住宅等の建設で、集中豪雨などの自然災害による冠水対策として盛土を行う場合に、地盤が軟弱な敷地では盛土の荷重によって圧密沈下を引き起こす可能性があります。これまでは比重が小さい盛土材を使っていましたが、本工法では、建設現場で発生する土を活用し、水、固化材、気泡を混ぜ合わせた「気泡混合軽量土」を利用します。盛土材を購入するよりも安価に盛土できるとともに、建設現場で発生する処分残土量を減らすことが可能となります。また、気泡混合軽量土を製造する際にバイオ炭を添加することも可能で、その場合は、CO_2を地中に貯留することもできることから環境配慮にも寄与します。

【本工法の施工手順】
①建設現場で発生する土と、水、固化材、気泡を混合し、連続式モバイルコンクリートミキサーまたはバッチ式ミキサーにて材料を撹拌し、気泡混合軽量土を製造
②固まる前の状態で、適切に配合されているか品質を確認
③ポンプ車で圧送し、気泡混合軽量土を所定の場所に打設
④打設後、コアを採取し強度を確認



ＨＬＳ地盤改良工法の特長

施工手順

飛島建設株式会社　代表取締役社長　築地　功
西松建設株式会社　代表取締役社長　細川雅一
前田建設工業株式会社　代表取締役社長　前田操治
五洋建設株式会社　代表取締役社長　清水琢三
長谷工コーポレーション　代表取締役社長　熊野　聡
三井住友建設株式会社　代表取締役社長　柴田敏雄

国土づくりを支える技術

既設構造物直下の液状化対策技術「ＣＸＰグラウト工法」 アルカリ性地盤でも地盤災害を防止

鴻池組

ＣＸＰグラウト工法は、複合ポリマー型地盤改良剤ＣＸＰを浸透注入し、砂質地盤を固化することで液状化を防止する工法です。

本技術は、小規模な設備で既設構造物直下の地盤改良を行うことができるため、建築物・橋脚・タンクなどの基礎地盤や既設護岸の背面地盤に適用可能です。名古屋市内において危険物屋外タンクの液状化対策工事に適用され、その有効性が確認されています。

ＣＸＰグラウト工法は、南海トラフ巨大地震や首都直下型地震等の大規模地震に起因する地盤災害から、既設の重要施設を守る汎用性に優れた技術で、「国土強靱化」や「安心・安全」の確保に貢献が期待できる技術です。

なお、ＣＸＰは京都大学大学院の勝見武教授の技術指導のもと、東亞合成と共同開発した地盤改良剤です。

【地盤改良剤ＣＸＰの特徴】

■従来の水ガラス系薬液では適用困難なアルカリ性地盤に対しても適用でき、長期にわたり安定しています。

■小規模な注入設備のみで施工可能であり、既設構造物直下の地盤改良が可能です。

■加水分解や生分解を受ける結合を持たないため、長期耐久性に優れます。

■最大強度発現が５日と早く、工程短縮に貢献できます。

■主剤の毒性は非常に低く、食塩やエタノールと同程度です。水生生物に対しても有害性はないことから、安心して使用できる材料です。

■液状化対策、止水対策、地盤強化の用途に使用できます。

既設構造物直下地盤への適用事例

複合ポリマー型地盤改良剤「ＣＸＰ」

杭頭部に機械式継手を用いた杭頭接合工法JUPITAを開発 杭頭処理の省力化、杭設計の合理化により環境負荷を低減

東急建設

東急建設は、場所打ちコンクリート杭工法の杭頭処理の省力化・設計の合理化を目的とする「JUPITA」（※１）を開発し、性能評価機関であるベターリビングの一般評定（評定CBL FP023－22号）を取得しました。（特許取得※２、※３済み）

場所打ちコンクリート杭のコンクリートは泥水中で打設するため、泥水やスライムが混入しがちな上端部のコンクリートを杭頭処理によって余盛部分を取り除くことが必要です（図１）。杭頭処理は、コンクリートに対して削孔や打撃によって除去されるため、騒音および振動の問題があります。また、通常の場所打ちコンクリート杭の設計は、杭頭部と基礎部の接合を固定して計算することから、杭頭に力が集中します。これにより、杭設計の合理化が妨げられていました。

「JUPITA」は、主筋をパイルキャップに定着させず、杭中央に設けた機械式継手の上下に芯鉄筋を接続します。芯鉄筋は、杭体に定着する下芯鉄筋と杭頭処理後に接続しパイルキャップに定着する上芯鉄筋とに分かれます（図２）。これにより、杭頭処理時に杭頭から突出する鉄筋を著しく減少させることができます。また、杭頭の端部を保護する杭頭鋼材を用いることで、端部が欠けることを防止します。以上より、杭頭処理を省力化し、騒音振動作業の軽減を図ることができます。また、構造実験を実施し、「JUPITA」の変形能力および杭頭部の損傷抑制などを確認し、これを設計モデルに反映することによって杭設計の合理化を図ることが可能となりました。これにより杭径を減少し、廃棄物となる掘削土量や使用コンクリート量が削減されることにより、環境負荷の低減を図ることができます。今後、当社は「JUPITA」を設計・施工案件などに適用し、さらなる省力化・環境負荷低減に取り組んでまいります。

※１「JUPITA」は、東急建設の登録商標です。（登録第6718961号）

※２特許第7304248号「杭頭接続構造及び杭頭接続構造の施工方法」

※３特許第7308871号「杭頭接続構造及び杭頭接続構造の施工方法」

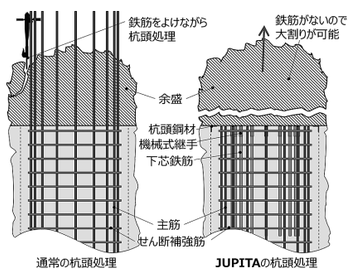


図１／JUPITAの概要図

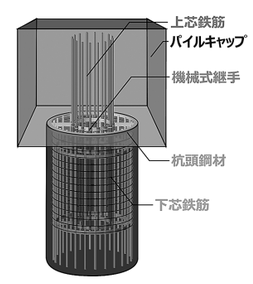
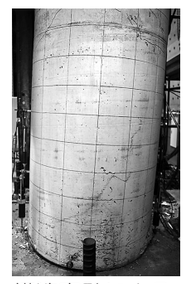


図２／部材構成（一例）



構造実験による性能検証

SPRED（Square Profile Replacement and Digging Method）工法 重複掘削の少ない経済的な矩形掘削工法

錢高組

「SPRED（Square Profile Replacement and Digging Method）工法」は、汚染土壌の除去や浄化壁の構築に有効な矩形掘削工法です。

近年、重金属や揮発性有機化合物等の化学物質による環境汚染の発生や、不法投棄などの廃棄物の不適正処理問題を契機として、土壌・地下水汚染に対する関心が高まり、対策方法が種々提案・実施されています。

このうち掘削除去は、汚染土壌を短期間で浄化する際に一般的に用いられる方法です。しかし、面的に広がった汚染土壌の掘削除去や浄化壁を構築する場合、従来の円形ケーシングを用いた掘削方法では、円形断面のラップ部分が多くなり、再掘削量の増加による汚染土壌の処分費がコストアップの要因となっていました。

SPRED工法は、矩形のケーシングを用いることで、従来の円形掘削工法に比べラップ部分を縮小できるため再掘削量を低減でき、更に、敷地境界を侵すことなく無駄なく汚染土壌を除去できます。これにより汚染土壌の搬出土量および浄化資材の使用量が少なくなるため、処分費等のコストダウンにつながります。

施工は、オールケーシング掘削機を使用し、次の手順で行います。

①施工位置に圧入装置をセットしケーシングを建て込みます。

②圧入装置により圧入しながらケーシング内の土壌をハンマーグラブにより搬出します。

③ケーシング内を浄化資材等により埋戻し、ケーシングを引抜きます。

錢高組は、コストダウン・環境に配慮した掘削技術として、今後ともSPRED工法を積極的に提案・活用していきます。

◀矩形掘削状況

矩形出来形

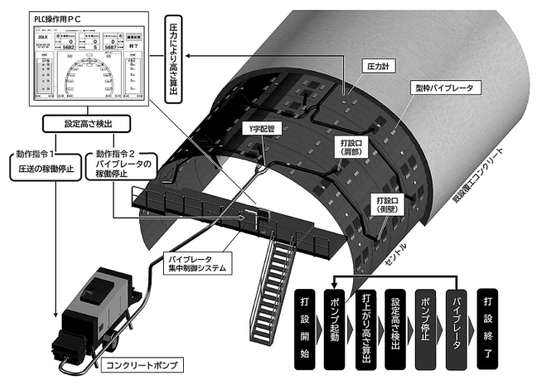
「山岳トンネル覆工コンクリートの自動打設システム」 打設高さモニタリングによる自動締め固め、圧送ポンプ制御

奥村組

奥村組と北陸鋼産は、山岳トンネルにおける「覆工コンクリート自動打設システム」を開発しました。本システムは、当社が以前開発した「高速打設システム」と「圧力計による打設高さ検知システム」を組み合わせ、これに圧送ポンプ機のリモコンとバイブレータの制御盤を接続したものです。予め設定した打上がり高さに応じて、ポンプの圧送速度、ポンプとバイブレータの稼働・停止を自動制御することにより、覆工コンクリートの打設を、打設口の切り替え作業を除き自動で行います。これにより、打設作業時における省人化が可能となるとともに、熟練作業員の感覚や経験に頼らずに、安定した品質が確保できます。

【実大規模施工実験での検証】

当社技術研究所において、実大規模のセントルに中流動コンクリートを用いた施工実験を行い、本システムの有効性を確認しました。バイブレータの稼働のタイミングや作動時間を、作業員の感覚に依存することなく、計測値に基づき定量的に制御し、脱型後の表面観察や表面透気係数試験等で品質が確保されていることを確認しました。



自動打設システム概要

実大規模施工実験状況

地盤改良工法の自動打設システム「GeoPilot-AutoPile」 第26回国土技術開発賞にて優秀賞受賞

不動テトラ

建設現場のオートメーション化に向け、2020年に開発実用化した地盤改良工法の自動打設システム「GeoPilot-AutoPile」（ジオパイロットーオートパイル）。これまでに11件の工事で採用され、このたび第26回国土技術開発賞で優秀賞を受賞しました。当技術は新技術情報システム「NETIS」にも登録されています。不動テトラは、少子高齢化に伴う地盤改良工のオペレータの担い手不足が懸念される中、本システムにより安全で快適な労働環境を提供し、若い世代が活躍できる建設現場を目指していきます。

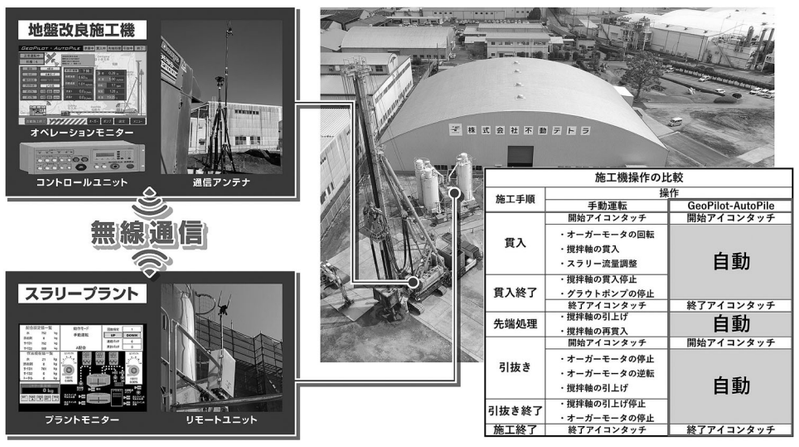
【本システムの特長】

■オペレータが行っていた多数の打設操作をコントロールユニットからの制御に置き換えることにより、オペレータの作業負担が軽減し生産性の向上が見込めます。

■従来、約３年を要していた地盤改良工事における施工技術の習熟を約３分の１に短縮できます。これにより若手オペレータや海外現地オペレータの活躍が期待できます。

■土層毎のスラリー添加量の切り替えや撹拌軸の昇降速度の管理が自動になり、オペレータの熟練度による品質の差異や施工誤差が少なくなります。

■施工機の状態を各種センサーで常時監視し、必要に応じてオペレータへの注意喚起やコントロールユニットによる適切な制御を行うため安全性が向上します。



「GeoPilot-AutoPile」のシステム概要

小型機械式攪拌で狭隘地に対応した地盤改良工法 「スマートコラム工法」

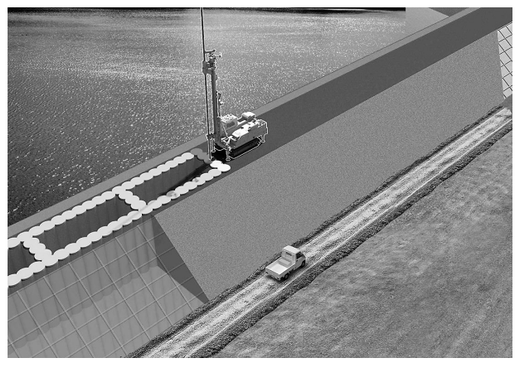
竹中土木

国内では地震・津波・台風・大雨による自然災害が激甚化しており、国土強靱化の名のもと災害に負けない「強くしなやかな国土」への期待が高まっています。当社が1975年に開発した「深層混合処理工法（DCM）」は、海底や河川底などの軟弱地盤にスラリー状のセメント系固化材を添加・混合して地盤を強固に改良する技術であり、海上などの地盤改良工事で数多くの実績を残してきました。

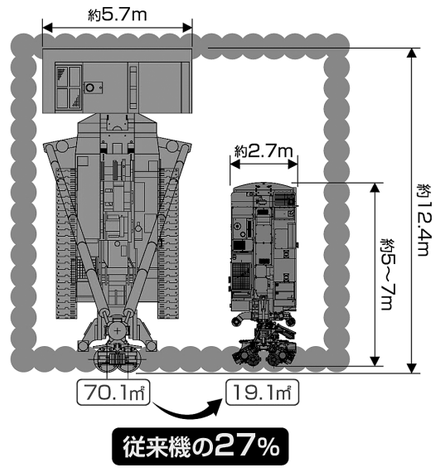
その後、海上などの土木工事だけではなく陸上における軟弱地盤の支持力増強や地震時の液状化対策などのニーズが高まり、「DCM-L工法」、「CDM-EXCED工法」と発展し、大口径、低変位に対応してきました。

近年、軟弱地盤を格子に囲んで地盤改良する液状化対策技術「TOFT工法」を狭隘な施工条件下に適用させた「スマートコラム工法」を開発。機械占有面積を従来比の27%まで小さくした小型機械に、高い鉛直精度を実現する特殊攪拌翼を備えることにより、住宅地のような狭所での地中連続壁の構築や、ため池や海岸堤防など地耐力の低い場所での堤体の円弧すべり抑止や液状化対策などの補強対策が可能です。

（本工法は、2020年国土技術開発賞最優秀賞受賞、2023年同工法研究会を発足しました）



堤防におけるスマートコラム工法



地盤改良機を従来機の27%まで小型化

東急建設株式会社
代表取締役社長　寺田光宏

株式会社鴻池組
代表取締役社長　渡津弘己

株式会社奥村組
大阪国際女子マラソンに協賛しています
代表取締役社長　奥村太加典

錢高組
社長　錢高久善

株式会社竹中土木
取締役社長　竹中祥悟

株式会社不動テトラ
代表取締役社長　奥田眞也

国土づくりを支える技術

東亜建設工業

ＡＩを活用した土の粒度推定システム「ＡＳＹＳＴ（アシスト）」
―土の粒度を素早く把握して施工管理の効率化に貢献―

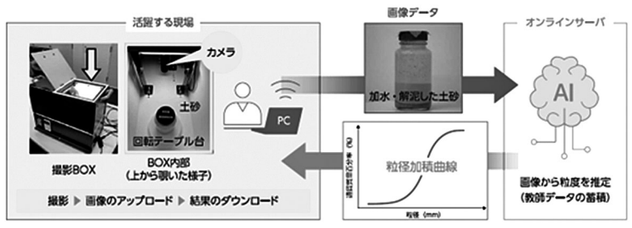
我が国の沿岸域には、軟弱粘性土地盤と呼ばれる非常に柔らかい地盤が遍在しています。そのため、例えば東京国際空港や関西国際空港といった大型埋め立てプロジェクトでは、地盤の安定性を向上させる目的で、多くの地盤改良工法が採用されてきました。この地盤改良工法の施工にあたっては、対象となる土の粒度情報に基づく施工の技術的判断を迅速かつ的確に下す場面も少なくありません。しかしながら、粒度情報を得るために実施される粒度試験（JIS A 1204）は結果の取得までに時間を要するため、施工へ即時反映させることは困難です。

この課題を解決すべく、当社では画像認識性能に長けている深層学習による画像解析技術を活用したＡＩ粒度推定システム「ASYST」を開発しました。ASYSTは、土砂の採取を含めた準備作業からＡＩによる粒度推定を１時間以内で実施可能であるほか、加水・解泥した土砂を撮影対象とすることで画像解析では困難とされてきた細粒土（粘性土）の粒度推定も可能です。したがって、細粒土を含む多様な土砂に対応し、粒度情報を迅速に把握する特長から施工管理への即時反映に貢献します。

また、近年の建設業では、建設生産プロセス全体の生産性向上と省人化の観点からデジタル技術の導入が重要視されています。デジタル技術の代表格であるＡＩを活用したＡＳＹＳＴが、未来の建設業を支援（アシスト）する技術となるよう期待しているところです。

※ASYSTとは、Artificial intelligence SYstem for effective utilization of Soil by Toaの略

東京国際空港㊧と関西国際空港



ASYSTの概要

大豊建設

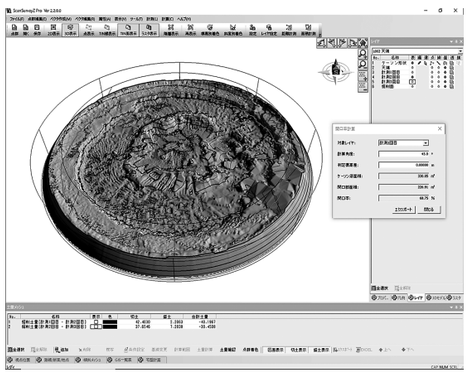
長年にわたる技術開発　止まらない進化
基礎、地下空間を創造するニューマチックケーソン工法

当社は二重スラブ構造内をエアロックとした「大豊式ニューマチックケーソン工法」を開発し、1951（昭和26）年着手の利根川左岸の「大渡橋地先河岸復旧工事」に提案、採用されたのを皮切りに現在までに2,000基以上のニューマチックケーソンを施工してきました。

技術開発の面においても取り組みを続けており、遠隔操作による無人化掘削工法である「DREAM工法」、主要な高気圧作業を完全無人化する「New DREAM工法」を完成させ、近年では、作業の効率化、省人化を図るべく自動化施工技術の現場導入を進めています。

運用中の自動化施工技術として、自動測量にてケーソンの姿勢と掘削面形状をリアルタイム計測し、ケーソンの沈設状況を見える化する自動姿勢計測、掘削面形状計測の各システムと、減圧作業の自動化や作業員の健康管理のＤＸ化により高気圧下での健康トラブルの発生を抑制する健康管理、減圧管理、自動減圧の各システムがあり、各々を単独あるいは組み合わせて活用することで現場における高度な施工管理や安全性向上を実現しています。また、より小型の断面にも対応可能な天井走行式掘削機（DREAM mini掘削機）を開発するなどにより、適用施工条件の拡大を図っています。

現在は掘削の自動化を視野に開発を進めており、ニューマチックケーソン工法を更に進化させることで施工の合理化を図り、安全、高品質で経済的な工法として社会貢献できるよう尽力していきます。



掘削面形状計測システムによる計測

健康管理システムによる健康チェック

青木あすなろ建設

電気的性質を利用した複合土質の新しい締め固め管理
盛土の密度測定時間を大幅に短縮

環境意識の高まり等を受け、盛土等における建設発生土の再利用が進んでいる一方で、さまざまな土質特性の土を盛土材料に使用することで、不安定な盛土の流出災害が生じる等、締め固め管理の重要性が増しております。

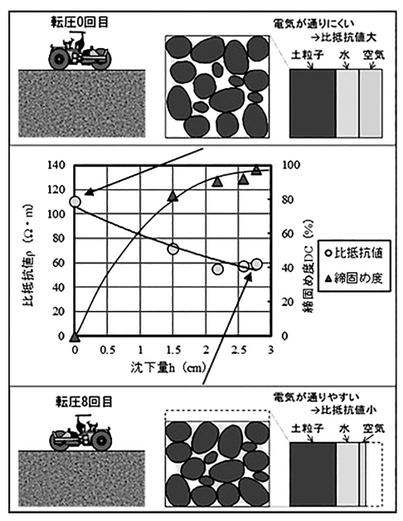
当社では、複合的な土質特性を持つ建設発生土を使用した盛土の締め固め管理において、土質特性の違いに対応できる新しい締め固め管理手法を開発しました。

本技術の特徴は、電気的性質である比抵抗値を用いることです。締め固めが進み絶縁体である土中の空気が減少するにつれて、土の比抵抗値は減少します。そして、土が十分に締め固まった状態では、土中の空気の大部分が排出され、ほぼ飽和した状態になるため、土の乾燥密度が最大値となり、比抵抗値は最小値を示します。この性質を利用して、土質の比抵抗値の変化から盛土の乾燥密度を推定することが可能です。

現在の現場密度の測定は、放射性同位元素を利用したＲＩ計器による測定が広く普及していますが、これは、本測定の前に準備測定などを行う必要があり時間がかかります。当社が開発した測定方法では、小型・軽量な計測器をハンマードリルなどで土中へ貫入するだけで良く、当社の現場にて既存のＲＩ計器による測定と比較したところ、測定時間を約１／２に短縮することが出来ました。また、現在は測定の機械化および測定の自動化も検討しており、より安全で簡便な締固め管理を目指しています。

小型測定器

自動測定機（大起理化工業製DIK-R-S1）



新しい締め固め管理手法のイメージ

東洋建設

遠心模型実験技術による海底地盤の安定性評価
実際の地盤や構造物と同じ応力状態や挙動を再現

日本の沿岸域は、地震・津波・高波の脅威にさらされており、防災・減災、災害対応技術の研究開発が求められています。さらに、今後は洋上風力発電基礎の建設や海底ケーブル敷設などを海洋に展開する機会が増えるため、海底地盤の安定性に関わる研究や技術開発も重要になります。東洋建設では、これら沿岸・海洋の地盤災害の研究に、遠心模型実験技術を軸に取り組んでいます。遠心模型実験とは、実物を再現した縮小模型に遠心力を作用させることで、実際の地盤や構造物と同じ応力状態や挙動を再現できる実験手法です。これは実物大実験と同等の定量的な評価が可能な唯一の実験手法であり、多様な検討を精緻かつハンドリング良く実施できることが特徴です。

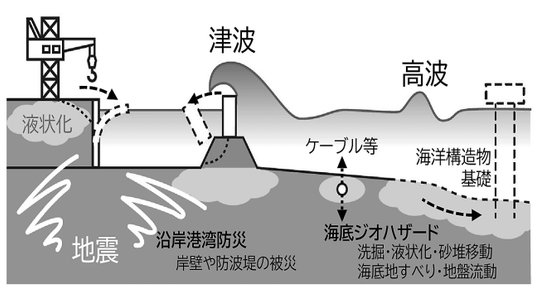
①沿岸・港湾域の地盤防災・減災

地震時の岸壁の液状化対策や、津波に対して粘り強い防波堤、高波浪時のブロックの沈み込みなど、港湾・沿岸構造物の地盤に起因する災害対策について、遠心模型実験を通じて取り組んでいます。

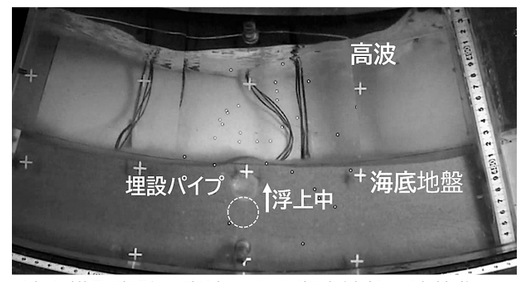
②洋上風力発電等の海洋展開に伴う海底地盤災害

地震や高波に起因する海底地盤の液状化や砂の移動によって、海底基礎の傾斜や沈下、埋設パイプの浮上、ケーブルの沈み込みといった災害が発生します。また、日本周辺の海域は急峻な地形であることから、地盤の崩壊や地すべり流動などが海底で発生し、海洋構造物への悪影響も懸念されます。これら海底地盤の安定に関する課題に対し、遠心模型実験を活用して災害メカニズムの解明と対策の研究を進めています。

今後も遠心模型実験技術を通じて、より安全な海洋構造物の基礎構造や対策、さらには気候変動への対応技術にも取り組んでまいります。



沿岸・港湾から海洋の地盤と構造物の安定性問題



遠心模型実験：高波による海底地盤の液状化と埋設パイプの浮上の再現

あおみ建設

さまざまな社会インフラの基礎地盤を改良する
「あおみ建設の地盤改良技術」

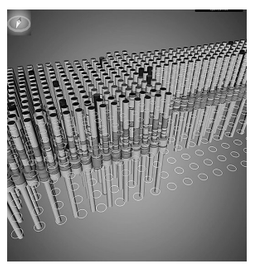
地震大国である日本では、大地震が発生する度にさまざまな社会インフラの構造的損傷および電気、ガス、水道等のライフラインに甚大な被害が発生します。また、近年では地下空間のインフラ経年劣化に起因する道路陥没事故が頻発しており、これは喫緊の社会問題となっています。あおみ建設は、これらの災害による被害を最小限に抑制するため、地盤改良技術を駆使し、社会インフラの耐震性強化を実現しています。

当社の地盤改良技術として、液状化対策およびすべり破壊対策には、環境配慮型の無振動・低騒音サンドコンパクションパイル工法「EGG-SE工法」を自社開発しました。さらに、セメント系スラリー撹拌工法として、低変位かつ大口径施工が可能な「S・MIX工法」を独自技術として開発・実用化しています。海洋土木分野においては、サンドコンパクション船を運用し、独自開発の「ASL（電波式砂面位置計測装置）システム」により、ケーシング管内の砂量をリアルタイムモニタリングすることで、高品質な地盤改良を実現しています。

建設業界におけるＤＸの進展に伴い、当社ではＩＣＴを活用したシステムの構築を推進しています。これにより、地盤改良工事における地下の可視化を実現し、生産性の向上、品質管理の高度化、出来形管理の高精度化、さらにはリモートによる施工管理を可能としました。

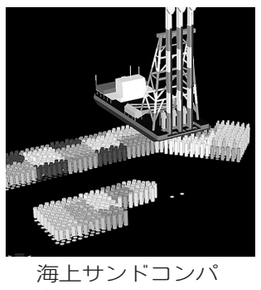
あおみ建設は、多様な軟弱地盤に対応する包括的な地盤改良技術を保有し、個々のプロジェクトニーズに最適化された解決策を提供します。生産性と品質の向上、厳格な出来形管理、安全性の確保を通じて、高品質で経済的な社会インフラの構築に貢献してまいります。

低変位大口径スラリー攪拌工法S・MIX工法



無振動・低騒音サンドコンパクション工法EGG-SE工法

海上サンドコンパクション工法



海上サンドコンパクションＩＣＴシステム

2016年４月の熊本地震に伴い、熊本県南阿蘇村の急傾斜地で大規模な斜面の崩壊「数鹿流（すがる）崩れ」が発生した。この災害で熊本市から阿蘇市・大分市と南阿蘇村・宮崎方面への分岐点となる場所を通る国道57号など重要インフラが被害を受けた。国土交通省九州地方整備局が設置した熊本復興事務所が行った斜面対策は20年に完了。国道57号も開通となった。「数鹿流崩之碑」は、自然災害による被害を後生に伝える目的で建てられた。碑のある展望所からは、地震で崩落した旧阿蘇大橋の橋桁と、新阿蘇大橋の両方を見ることができる。

大豊建設株式会社　代表取締役社長　森下覚恵
東亜建設工業　代表取締役社長　早川毅
東洋建設株式会社　代表取締役社長執行役員CEO　中村龍由
青木あすなろ建設　代表取締役社長　望月尚幸
あおみ建設株式会社　代表取締役社長　河邊知之

国土づくりを支える技術

日本基礎技術

代表取締役社長
中原　巖

スラリー中圧式自動撹拌工法
Eight工法

NETIS登録工法
KT-230182-A

Eight 工法は、2 基の高油圧モータを内蔵した撹拌装置を左右相対に回転させ、原地盤とスラリー化した改良材とを撹拌混合して、軟弱地盤を化学的に固化処理する中層混合処理工法です。各種データをリアルタイムに監視・管理することができる施工管理システムと、「貫入・引抜」「スラリーの吐出量」「ブーム鉛直性」を自動で制御することができる自動制御システムを搭載し高品質な改良を実現します

●原位置土を上下左右に強制的に動かし８(Eight)の字のような動きで混合撹拌

●オートパイロット機能によりタブレットのボタンを１回押すだけで施工が可能

●専用の制御装置で、N 値 50 を超える軟岩に精度よく着底管理が可能

●中圧(0.8～3.0MPa)で吐出を行うことにより低吐出に比べ、撹拌地盤内にスラリーを拡散可能

アンカー・ロックボルト工に革命を起こす自動削孔技術
A-RPD

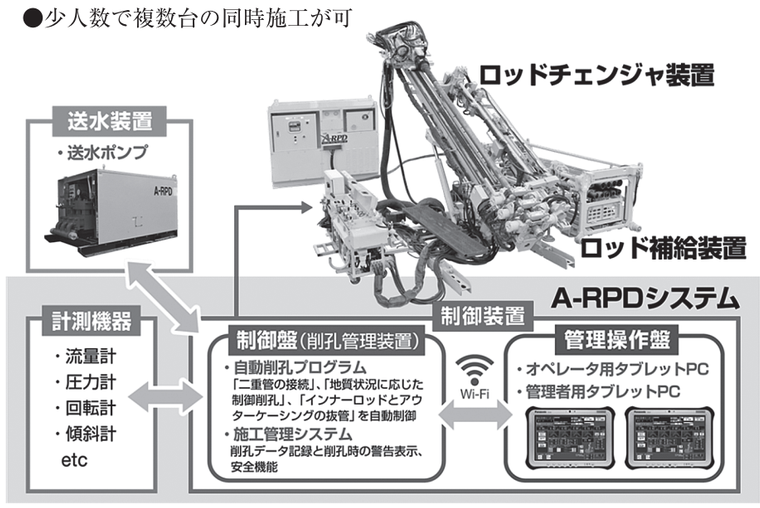
NETIS登録工法
CB-240033-A

二重管自動削孔機「A-RPD」は、A-RPD システム、ロッドチェンジャ装置とロッド補給装置によって、「地質状況に応じた制御削孔」、「二重管の接続」、「抜管作業」を自動で行い、削孔データも記録管理することができます。

●人力によるケーシングの接続・抜管作業が不要

●接続・抜管作業の自動化

●少人数で複数台の同時施工が可



次世代の小口径自動削孔機
ABM-10

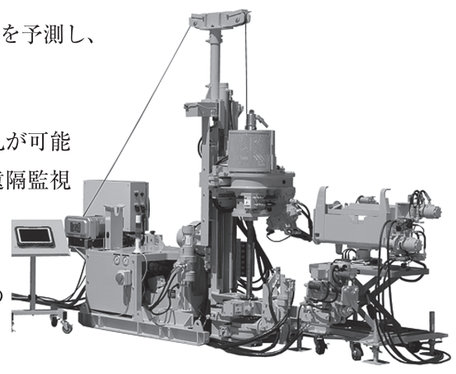
小口径自動削孔機「ABM-10」は、「削孔開始」ボタンを押すだけで無人で削孔することができます。
各種計測値から削孔トラブルを予測し、回避する機能も搭載する。

●地質状況に応じた自動削孔が可能

●削孔状況や計測データを遠隔監視

●1 人で複数台の操作が可能

国土交通省のダム現場での実績があります



日本基礎技術株式会社
Japan Foundation Engineering Co.,Ltd.
東京本社　〒151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷1丁目1番12号
TEL.03-5365-2500(代表)　FAX.03-5365-2522
URL:https://www.jafec.co.jp　E-Mail:gijutsu@jafec.co.jp

日特建設

代表取締役社長
和田　康夫

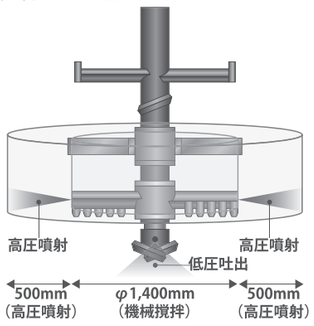
高圧噴射併用機械撹拌工法
N.ロールコラム工法

【特長】

● 高圧噴射を用いることにより、既設構造物や土留め壁、改良体同士の付着を得ることが可能

● 高圧噴射を用いることにより、改良体同士のラップ施工が可能

● 機動性の高い小型の改良機を使用し、大きな改良径を造成できるため、より経済的な施工が可能



※本工法は、日本基礎技術（株）との共同開発技術です。

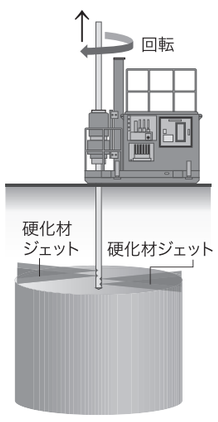
改良径を豊富に選定可能な高圧噴射撹拌工法
N-Jet 工法

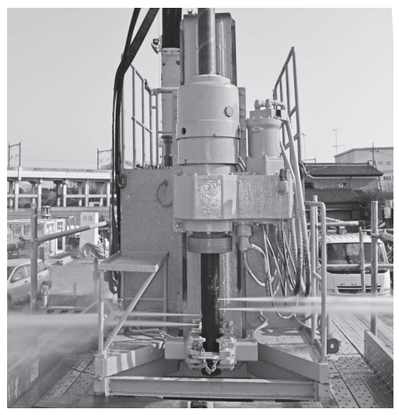
【特長】

● 新開発の「ＮＪモニター」により複数ノズルから材料を噴射することで引上げピッチを増大し、造成時間を短縮

● 造成時間の短縮と施工効率の向上により、硬化材使用量と排泥量を低減

● 最大φ5,000mm の柱状改良体を造成(地盤条件による)





山岳部での鉄塔現場に特化した小口径杭掘削機
SC-TEPドリル®

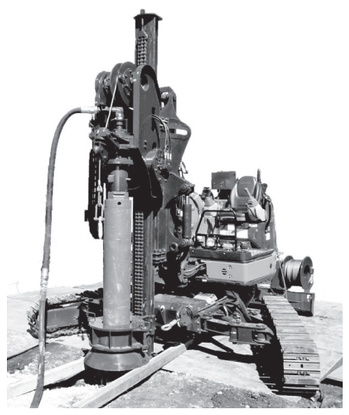
モノレール型搬送システムやヘリコプターによる輸送を想定し、2 トン以下に分解可能とした基礎杭打設用の小口径杭掘削機です。

● 掘削長は約 20m 以下で、φ350 ～ 400mm(ケーシング装着時)の掘削に対応

● クローラーがハの字に広がり機体の安定性を保持

● 55 度まで開閉し杭施工箇所の作業エリアを広く確保

● 斜杭も施工可能



東京電力パワーグリッド株式会社および東北電力ネットワーク株式会社の鉄塔での実績があります。

見えないところにこそ、私たちのプライドがある
NITTOC 日特建設株式会社
本店　〒103-0004 東京都中央区東日本橋 3-10-6　TEL.03(5645)5050(大代表)
お問い合わせ ●事業本部 技術営業部 TEL.03(5645)5062
HP https://www.nittoc.co.jp　e-mail mag@nittoc.co.jp

ライト工業

代表取締役社長
阿久津　和浩

低排泥低変位噴射撹拌工法
ＯＰＴジェット工法PAT

NETIS登録番号：
KTK－210003－A

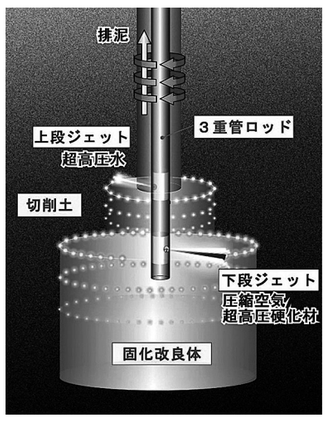
【概要】
ＯＰＴジェット工法は新開発の噴射ヘッドと独自の噴射撹拌理論を用いて、高速施工により低排泥と低変位を実現しました。幅広い改良体径（φ1.4m～φ3.5m）を効率的に造成できるため、従来工法より経済性に優れています。

【特長】

①コスト・工期の縮減
極小摩擦抵抗の噴射ヘッド、独自の噴射撹拌理論、上段下段の噴射部設置という三つの新技術により施工効率が向上し、高速施工が可能になったことにより、コスト・工期を縮減しています。

②低排泥・低変位の実現
噴射撹拌効率の向上による高速施工採用で改良体積に対する噴射量が低減できるため、排泥発生量が従来工法に比べて50%程度と少なくなります。低噴射量により、周辺地盤への変位影響は、極めて抑制されます。

③幅広い改良径選択による合理化
地盤条件に対して、施工仕様を多数設けているため、改良体は合理的な最適配置ができます。



ＯＰＴジェット概念図

【工法特許】
特許第3750066号「地盤改良工法」

【適用例】
●盤ぶくれ防止、ヒービング防止、ボイリング防止。
●構造物の支持力強化。
●杭基礎やケーソン基礎などの耐震強化および液状化防止。

ＩＣＴ、ＣＩＭを適用した地盤改良の品質、出来形可視化システム
3D-ViMaシステムPAT

NETIS登録番号：
TH－160004－VE

【概要】
3D-ViMa（ヴィーマ）システムは当社独自の機械撹拌工法、高圧噴射撹拌工法および薬液注入工法で利用でき、計画から施工結果まで一連の情報を可視化することで、施工現場全体での施工の最適化、品質管理の高度化を可能にします。

【システム構成】

●施工管理システム
施工情報(深度、スラリー量、羽根切り回数等)を可視化すると共に、管理単位毎に自動的に保存します。

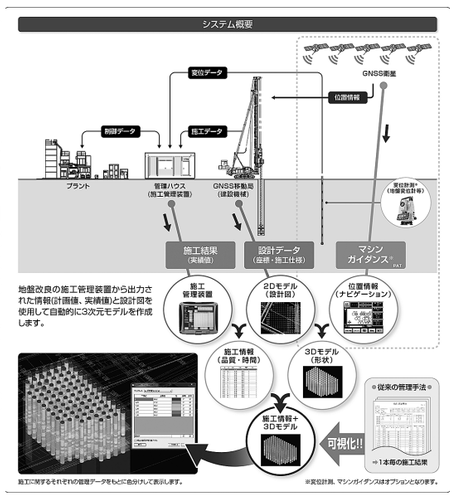
●情報管理システム
品質情報（計画値、実績値）、仕様・日時・位置等の施工に関する情報を一元的に集約し簡易に３次元で表示します。

●機械誘導システム
設計図書から取得した地盤改良の平面位置（杭芯位置）にＧＮＳＳ情報を利用して、機械を誘導・操作します。

【追加オプション】
必要に応じて以下のシステムを追加することが可能。

●マシンガイダンス
ＧＮＳＳ情報の利用により、オペレーター室のモニターに設計杭芯座標を表示し、杭芯位置を正確に合わせることができる。

●リアルタイム地盤変位計測
地中に多段式傾斜計を設置し、リアルタイムで変位量を計測し、モニターに表示します。変位量が大きく出た場合には、「貫入速度を遅くする」・「ターニング（ロッドの上下運動）により排土を促す」等の対策をとることが可能。



システム概要図

国土を守るプロフェッショナル
ライト工業株式会社
Raito
〒102-8236 東京都千代田区九段北 4-2-35　TEL.03-3265-2551（大代表）
お問い合わせ　●施工技術本部　都市技術部 TEL.03-3265-2456
URL www.raito.co.jp

「場所打ちコンクリート杭の施工」技術講習会

※ 地盤工学会認定CPDプログラム対象

協賛　公益社団法人地盤工学会　公益社団法人土木学会　一般社団法人日本建築学会　建設業労働災害防止協会

参加料1名につき　会員20,000円　　非会員27,500円（いずれも税込み、テキスト代を含む）

東京　7月11日(金)、12日(土)　TKPガーデンシティPREMIUM秋葉原（東京都千代田区外神田1-7-5）

大阪　7月25日(金)、26日(土)　天満研修センター（大阪市北区錦2-21）

プログラム

1日目
- 地盤と調査
- 場所打ちコンクリート杭の計画と施工管理
- 環境保全対策
- 建設工事に関連する労働安全
- 基礎工法と場所打ちコンクリート杭の設計

2日目
- アースドリル工法
- 杭の材料と鉄筋コンクリート工
- オールケーシング工法とリバース工法
- 地中壁杭工法

国土交通大臣登録
登録基礎ぐい工事試験（基礎施工士）

11月9日(日)　13:30～16:30
札幌・東京・名古屋・大阪・広島・福岡

登録基礎工基幹技能者講習会

東京　2026年 1月24日(土)、25日(日)
場所：日本教育会館（千代田区一ツ橋2-6-2）

大阪　2026年 1月31日(土)、2月1日(日)
場所：天満研修センター（大阪市北区錦2-21）

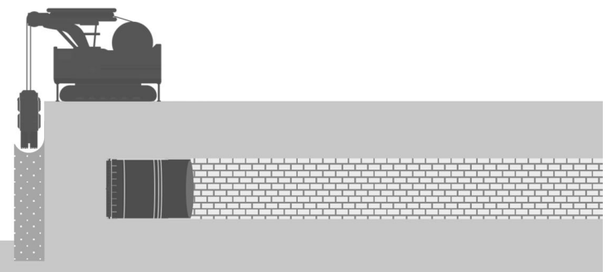
「基礎施工士」（登録基礎ぐい工事試験）・登録基礎工基幹技能者講習 実施団体
一般社団法人 日本基礎建設協会
会長　脇　雅史
副会長　平見　殖
副会長　米田和久
事務局および上記講習会等問合せ先
〒103-0014　東京都中央区日本橋蛎殻町2-8-12
電話03-6661-0128　URL:https://www.kisokyo.or.jp/

国土づくりを支える技術

成和リニューアルワークス

代表取締役社長
金森　研二

基礎・機械・リニューアル・環境を手掛ける
総合エンジニアリング会社！



ホームページ

基　礎

地中連続壁工法
RC地中連続壁
鋼製地中連続壁
透し掘り連壁（SATT工法）
掘削土再利用連壁（CRM-W工法）
ソイルセメント撹拌工法
SMW、ECO-MW、CSM
場所打ち杭工法

山留壁から地下外壁、杭基礎まで、
多種多様な工法から揺るがないインフラをつくる

リニューアル

ポストヘッドバー工法（PHb工法）
既設構造物の補強工事に適用され、
1,200件、200万本の実績があります。

CFパネル工法
連続炭素繊維シートと
フレキシブルボードを組み合わせた
耐候性・成形性に優れたパネルで、
柔軟なインフラの補修・補強が可能です。

既設構造物の耐震補強・補修を行い、
構造物の延命化と地震時の安全性を実現

機　械

シールドマシン・工事用諸設備
トンネル工事用諸設備
土砂搬送コンベア
舗装用機械
建築工事用機械
橋梁工事用機械
常設産業用機械
濁水・重金属処理設備
工事用材料販売
オーダーメイド機械設計製作

ニーズに応えたオーダーメイド
建設・産業用機械の設計製造

地図に残る仕事。®

大成建設グループ
TAISEI 成和リニューアルワークス

For a Lively World

本社　〒106-6033　東京都港区六本木一丁目6番1号　泉ガーデンタワー33階　TEL.03-3568-8551
他　機械センター（埼玉県行田市）、西日本事業所（大阪市）、名古屋事業所、札幌営業所

三信建設工業

代表取締役社長
山﨑　淳一

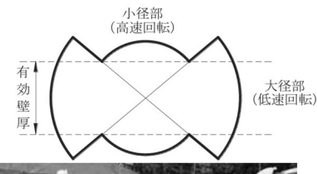
地盤技術のプロバイダー！！

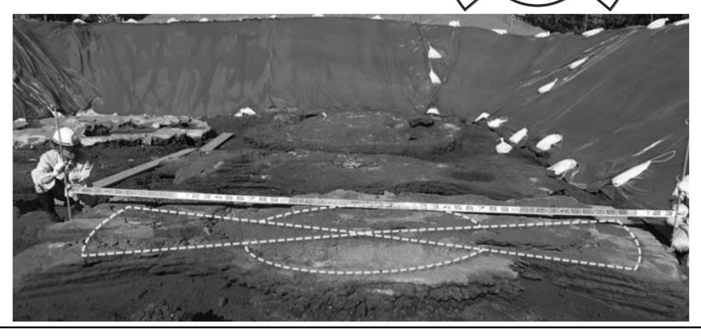
確かな技術と豊富な経験に基づく地盤技術により、
防災・減災など社会基盤整備に取り組んでいます。

V-ＪＥＴ工法をもとに開発した多扇形改良高圧噴射撹拌工法

マルチファン®工法

回転制御機構を持つ専用施工機の使用により、多扇形形状の改良を可能にし、円形断面の改良に比べコストの縮減と工期の短縮が図れます。





高品質・安全性、経済性を追求した中層混合処理工法

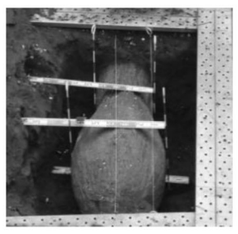
ＷＩＬＬ工法

撹拌効率の良い特殊撹拌翼を用いて地盤改良を行う機械撹拌工法です。軟弱地盤からＮ値３０を超える砂質土・砂礫土までの幅広い地盤において、深さ１３ｍまでの地盤改良を効率的に施工することができます。

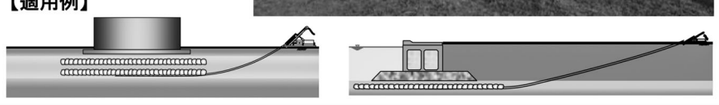
曲線ボーリングを併用した静的圧入締固め工法

ＣＰＧガイドアーク®工法

100ｍを超える曲線ボーリングが可能なマシンの開発により、上からの削孔ができない滑走路やケーソン護岸、内部から施工できない貯油槽等、既設構造物直下の液状化対策を行うことができます。



【適用例】



三信建設工業株式会社
URL：https://www.sanshin-corp.co.jp/

本　社：〒111-0052 東京都台東区柳橋2-19-6　柳橋ファーストビル
TEL 03(5825)3700(代)　FAX 03(5825)3756
支　店：東京／仙台／名古屋／関西／広島／九州／台北／香港
営業所：札幌／茨城／横浜／新潟／静岡／沖縄

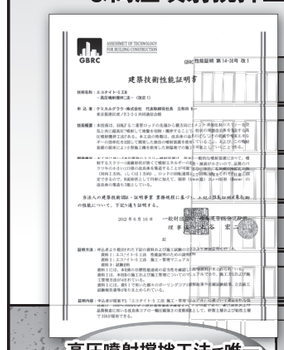
ケミカルグラウト

代表取締役社長
相河　清実

本設基礎に適用できる高圧噴射撹拌工法

ECOTITE-S
エコタイト-S

❶ 高性能な安定した改良体の造成が可能
❷ 小型施工機・超小型施工機での施工が可能
❸ 告示第1113号に示される許容応力度計算に適用可能な高圧噴射撹拌工法



高圧噴射撹拌工法で唯一
建築技術性能証明を取得

NETIS登録 No.KT-170003-VE

施工目的と現場条件に応じて改良径と改良強度を
自在に設定出来る高圧噴射撹拌工法

ORDER-MADE JET SYSTEM ジェットクリート
JETCRETE®

遠隔操作による生産性向上を実現！
ICT活用工事の
「実施要領」「出来形管理要領」に対応

地下の総合エンジニアリング
ケミカルグラウト株式会社
CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

https://www.chemicalgrout.co.jp/

本　　社：〒100-6016 東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビルディング16F　TEL.03-6703-6809
支店･営業所：関西／名古屋／東北／九州／台湾 ・ 札幌／北陸／広島／四国・技術センター

日本スリーブ注入協会

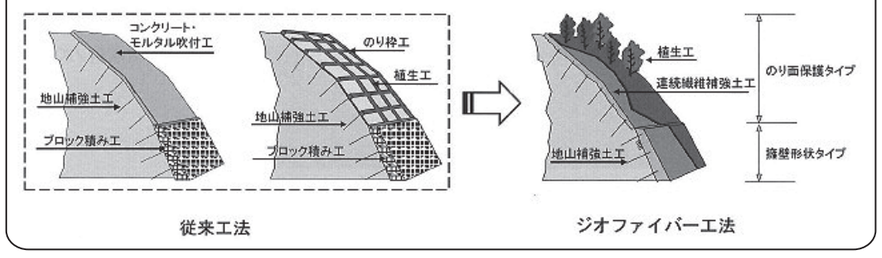
https://www.sleeve-grouting.jp
事務局　〒103-0004 東京都中央区東日本橋3-10-6　Daiwa東日本橋ビル5F　電 話03(5645)5074
（日特建設㈱内）　FAX03(5645)5066

株式会社 大阪防水建設社
ケミカルグラウト株式会社
三信建設工業株式会社
三和土質基礎株式会社
新日本グラウト工業株式会社
株式会社 地巧社
東亜グラウト工業株式会社
株式会社 ニチボー
日特建設株式会社
日本綜合防水株式会社
株式会社 ニュージェック
太洋基礎工業株式会社
芝田土質株式会社
新技術工営株式会社
セキソ株式会社
株式会社 ニッソ
地下防水工業株式会社
岩水開発株式会社
青山機工株式会社
株式会社 サナース
双栄基礎工業株式会社
〈賛助会員〉
東都電機工業株式会社
原工業株式会社
強化土エンジニヤリング株式会社
株式会社 伊藤工業所

準推奨技術 選定　新技術活用システム検討会議（国土交通省）

ジオファイバー工法

連続繊維補強土を用いたのり面保護工



全国協会員：219 社
海外会員：香港・韓国

のり面保護用連続繊維補強土
「ジオファイバー工法」
設計・施工マニュアル
（一財）土木研究センター発刊

ジオファイバー協会
https://www.geofiber.jp/

連合会事務局：日特建設㈱内
〒103-0004
東京都中央区東日本橋 3-10-6　Daiwa 東日本橋ビル 5F
TEL　03(5645)5071

国土づくりを支える技術

東興ジオテック

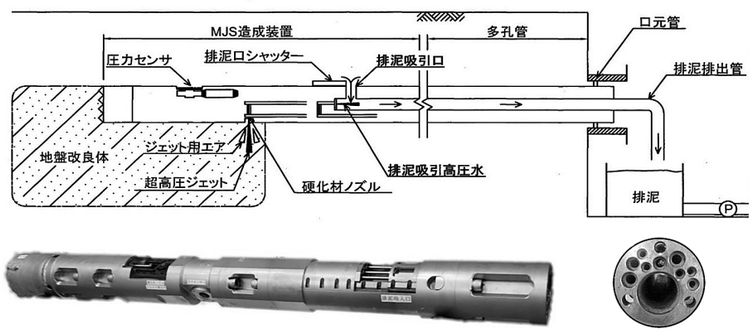
代表取締役社長
吉井　睦雄

ＭＪＳ工法（Metro Jet System）

変位抑制が可能な全方位高圧噴射攪拌工法

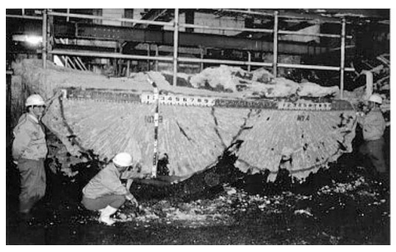
ＭＪＳ工法（全方位高圧噴射撹拌工法）は、多孔管ロッドを用いた独自の排泥排出機構により、従来の高圧噴射撹拌工法では施工が不可能であった大口径の水平・斜め施工、大深度施工、水域施工が可能となりました。また、改良体の造成中に超高圧ジェットが及ぼす地盤内圧力を計測しながら排泥排出量を調整して、地盤変位を制御できることから、既設構造物直下などの近接施工にも対応できます。

改良体は、目的に応じて半円や扇形、あるいはウォータージェット（ＷＪ）併用による全円など、噴射ロッドの揺動角を適宜設定することにより、あらゆる断面の造成が可能です。

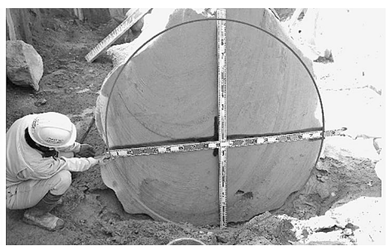


ＭＪＳ造成装置

多孔管断面



水平半円施工



水平全円施工

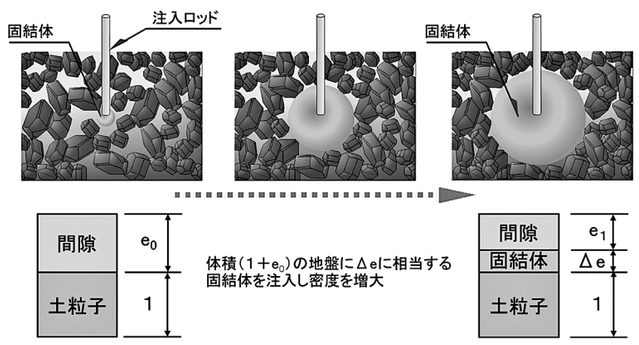
ＣＰＧ工法（ComPaction Grouting）

振動や騒音を発生させずに液状化を抑制する静的圧入締固め工法

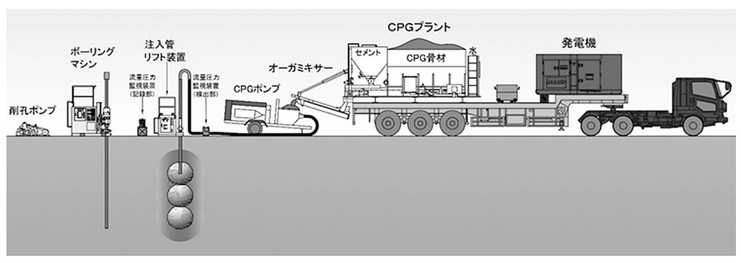
ＣＰＧ工法は、極めて流動性の低いモルタル（スランプ５㎝以下）を振動や衝撃を発生させずに地盤中に圧入し、固結体を造成することによる締固め効果で、周辺地盤を圧縮強化する工法です。

- 専用ポンプを用いた静的圧入により、地盤や近接構造物の変位が少ない
- 小径ロッドを用いて削孔するため、硬質地盤も容易に貫通可能
- 注入量や注入間隔の調整で、土層毎の最適な改良率による地盤強度の確保が可能
- 小型施工機により、従来の大型コンパクション専用機では対応できない狭あいな箇所や空頭制限に対応可能

工法原理



車載式ＣＰＧプラント



東興ジオテック
TakaMatsu Group
本　社　〒104-0061 東京都中央区銀座 7-12-7
TEL03-3456-8761　FAX03-3456-8760
https://www.toko-geo.co.jp

東亜グラウト工業

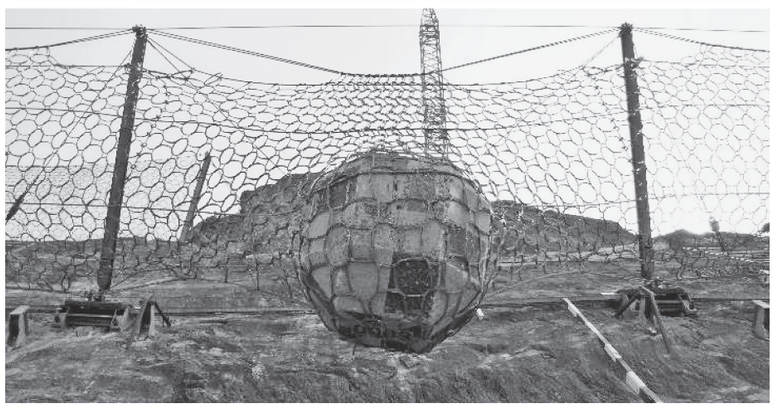
代表取締役社長
山口　乃理夫

リングネット落石防護柵（RXEタイプ）

変形量を抑えた改良タイプの高エネルギー落石防護柵

最大3,000kJの落石エネルギーに対応可能で、 従来のリングネット落石防護柵（RXタイプ）の利点を活かしながら、 変形量を抑えた改良タイプ。
積雪への適用性も高まり、現地条件に合わせて選択肢が広がった。

実物大重錘衝突実験

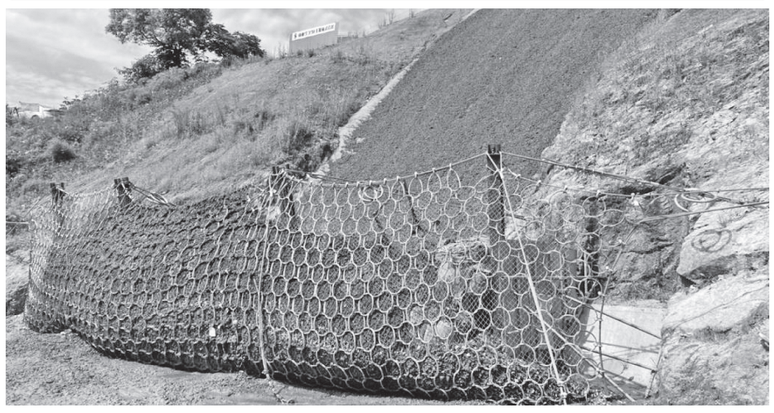


インパクトバリアＤタイプ

小規模渓流に設置する土石流・流木捕捉工（長期供用）

水理模型実験により土砂流および流木に対する防護柵の捕捉性能を確認。
斜面上部から土砂を流下させた実物大実験により防護柵の耐衝撃性能を確認。

実物大実験



サスティナブルフェンス

待受式高エネルギー吸収型崩壊土砂防護柵工

着脱式支柱構造の採用により施工性が大幅に向上
衝撃力F＝150kN/㎡までの崩壊土砂、運動エネルギーE=300kJまでの落石に対応可能。

設置事例

東亜グラウト工業株式会社

本　　社	〒160-0004 東京都新宿区四谷２丁目１０番地３	☎ 03-3355-6200
防災グループ	〒160-0004 東京都新宿区四谷２丁目１０番地３	☎ 03-3355-5100
北海道支店	〒007-0868 北海道札幌市東区伏古８条２丁目５番１９号	☎ 011-783-7832
東北支店	〒983-0035 宮城県仙台市宮城野区日の出町２丁目２番１号	☎ 022-237-3041
北陸支店	〒950-0992 新潟県新潟市中央区上所上１丁目６番１２号	☎ 025-285-8633
東日本支店	〒160-0004 東京都新宿区四谷２丁目１０番地３	☎ 03-3355-5100
中部支店	〒468-0044 愛知県名古屋市天白区笹原町５０８	☎ 052-842-8595
関西支店	〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島４-６-２９ ユヤマビル６階	☎ 06-6307-0880
中四国支店	〒731-5135 広島県広島市佐伯区海老園1丁目10番36号1 サンセイビル3F	☎ 082-943-7341
九州支店	〒812-0015 福岡県福岡市博多区山王１丁目１番２９号 堀池ビル１F	☎ 092-402-0587

大阪防水建設社

代表取締役社長
宇賀　良太

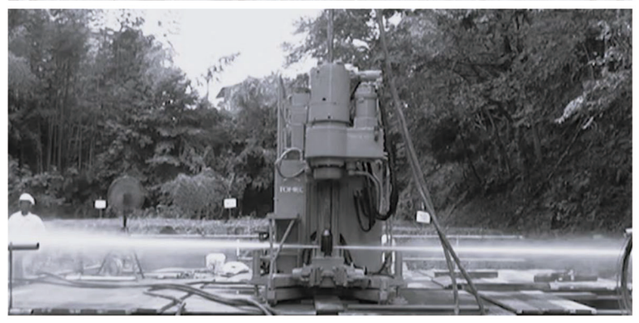
「信頼にお応えする」をモットーに、社会への貢献をめざしています。

◆ α－ＪＥＴ工法 ◆

α-JET 工法は、高圧噴射撹拌工（二重管工法）において切削効率の高い特殊ノズルを対向配置（二方向噴射）とし、改良体造成の施工効率を高め、工期を短縮させる工法です。

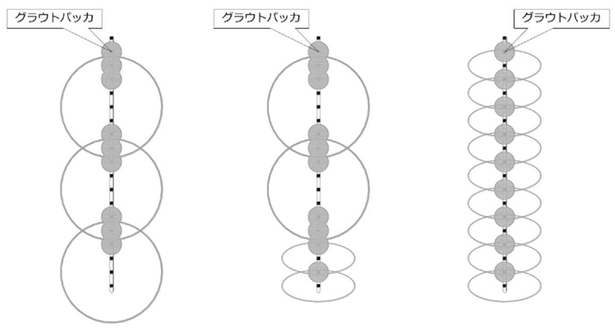
固化材の噴射を従来の１方向噴射から２方向（対向）噴射にして、固化材の噴射量を増やすことで施工性（造成時間の短縮）が向上し、工期の短縮・経済性の向上が図れます。

また、スライムブースターを装着することにより粘性の高いスライムをスムーズに排出することができ、改良体造成時に発生しやすい排泥閉塞をなくし、地盤変位を抑制することが出来ます。



◆フリーステップグラウト工法 ◆

フリーステップグラウト工法は、グラウトパッカのステップと浸透注入のステップを、自在に組み合わせることにより、地盤構成に対応した注入を合理的に施工できる新しい注入工法です。
（特許　第 6775857 号）



浸透固化注入対応　浸透固化注入・互層地盤対応　互層地盤対応

【特長】

1.グラウトパッカの注入ステップと浸透注入のステップの組み合わせは自由で、複数ステップの同時注入も可能です。
2.浸透範囲を大きくする浸透固化注入から、互層地盤に合わせたきめ細かい注入まで合理的に品質が確保でき、コスト低減と工期短縮ができます。

技術で未来を
株式会社 大阪防水建設社
本　社　〒543-0016　大阪府大阪市天王寺区餌差町 7-6
TEL(06)6762-5621(代)　FAX(06)6761-9291
支　店　東京・名古屋・大阪・九州
URL:https://www.obcc.co.jp/　E-mail　info@obcc.co.jp

RJP（RODIN JET PILE）工法
スピード施工■S-RJP（Speed-RJP）工法
大口径化■D-RJP（Diameter-RJP）工法
http://www.nitjet.com/

RJP 協会
事務局　〒150-0042　東京都渋谷区宇田川町 37-10
麻仁ビル渋谷 501　㈱エヌ、アイ、ティ内
TEL. 03(3485)1242　FAX. 03(3485)1245

□ＲＪＰ協会正会員（50音順）令和7年4月現在

青山機工株式会社　電話〇三（五八三〇）九五一〇
株式会社エヌ、アイ、ティ　電話〇三（三四八一）八九八六
小野田ケミコ株式会社　電話〇三（六三八六）七〇三五
芝田土質株式会社　電話〇七二（三三二）九〇二二
真成開発株式会社　電話〇四四（九四五）九四五六
株式会社人力　電話〇四四（八一一）五六七〇
太洋基礎工業株式会社　電話〇五二（三六二）六三五一
地下防水工業株式会社　電話〇二五（二七四）九一九五
東興ジオテック株式会社　電話〇三（三四五六）八七五一
日本綜合防水株式会社　電話〇三（五九五〇）八二一二
ライト工業株式会社　電話〇三（三二六五）二八四五

□ＲＪＰ協会賛助会員（50音順）

東成産業有限会社　電話〇四五（九三七）〇九六一
株式会社ニチワ　電話〇三（三四六九）三六〇一
ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社　電話〇三（六七三九）九〇三四
株式会社ワキタ　電話〇六（六四四九）一九〇二

CCP協会

CCP工法は、軟弱地盤を安価、確実に改良する画期的な工法です。 http://www.nitjet.com/

正会員（50音順）
（令和7年4月 現在）

青山機工株式会社 03(5830)9510	小野田ケミコ株式会社 03(6386)7035	三和土質基礎株式会社 011(642)9391	太洋基礎工業株式会社 052(362)6351	日特建設株式会社 03(5645)5062
株式会社エステック 06(6224)0064	岩水開発株式会社 086(265)0888	芝田土質株式会社 072(332)9022	東亜グラウト株式会社 06(6329)2601	日本基礎技術株式会社 03(5365)2500
株式会社エヌ、アイ、ティ 03(3481)8986	株式会社グラウト 011(772)8020	真成開発株式会社 044(945)9456	東興ジオテック株式会社 03(3456)8751	日本綜合防水株式会社 03(5950)8211
株式会社大阪防水建設社 06(6762)5621	三信建設工業株式会社 03(5825)3700	大功建設株式会社 011(664)7880	株式会社ニチボー 092(408)8481	ライト工業株式会社 03(3265)2551

賛助会員（50音順）

株式会社立花マテリアル 06(6865)1610	東陽商事株式会社 03(3906)8601	
デンカ株式会社 03(5290)5358	道都化学産業株式会社 011(712)2311	
東成産業有限会社 045(937)0961	株式会社KGフローテクノ 0954(20)5062	

事務局

本部
〒150-0042 東京都渋谷区宇田川町37-10-501　㈱エヌ、アイ、ティ（内）
TEL. 03-3485-1241　FAX. 03-3485-1245

（支部）
北海道支部　電話011(642)9391
中国支部　電話082(506)2109
関西支部（連絡窓口）電話06(6484)7761
九州支部（連絡窓口）電話092(271)6461

国土づくりを支える技術

地中壁施工協会

会長 金森　研二

世界一の地中連続壁施工技術で
地震や津波から国民の安全を守り 豊かな経済を支える強靱な社会をつくります

地中壁施工協会は「安定液を用いる地中連続壁工法」の専門工事業者と、材料、鋼構造物、機材を供給する会社との技術協力団体であり、地中連続壁工法の技術レベル向上と普及を目的としています。
地中壁施工協会の施工技術は、長い歴史の中で確立した豊富な経験で裏打ちされている高い信頼性のもと、高精度と高品質を確保し、狭隘・上空制限・埋設物直下など特殊条件に対応します。
工法の代表施工例に「東京湾アクアライン風の塔」「東京スカイツリー」があります。近年では「リニア中央新幹線」「超高層ビル下部工」などでその優位性が実証されています。
これからの社会資本整備に向けて工法をさらに発展させるため、技術者育成、新機種開発、安全環境保全、自動運転などＤＸに注力して技術を強化し、専用資機材の円滑な供給体制を整え、皆さまの多様なニーズにお応えして高い技術を提供します。

山留壁・地下外壁・止水壁・基礎杭に対応

「安定液を用いる地中連続壁工法」は、大深度地下構造物を建設するための山留に不可欠な工法であり、鉄筋または形鋼、コンクリートまたはソイルセメントを使い分けて設計思想に柔軟に対応します。
仮設山留だけではなく本設の地下壁に利用でき、後施工の梁、柱、床と接合させる合成壁や、せん断力や曲げモーメントに抵抗する耐震構造壁とすることが可能で、大きな鉛直力を支える基礎杭にも対応します。

低空頭機

高出力機

透し掘り機

国内施工機の90%以上を所有

従来機の更新入れ替を進めています。それに加えて、配置自由度を飛躍的に向上させ空頭制限に対応する東亜利根ボーリング社製「ＣＭＸ－ＳＥ型」、高出力のバウアー社製「CBC40型」を導入。その他、透し掘り機、低空頭建込機、掘削精度管理装置など多彩なオプションを備えています。
「安定液を用いる地中連続壁工法」は**「信頼と実績の地中壁施工協会」**会員にご用命をお願いします。

地中壁施工協会
事務局
〒103-0014　東京都中央区日本橋蛎殻町2-8-12（岸波ビル6F）　電話03(6661)0128
http://www.renpeki.jp

正会員		賛助会員
青山機工㈱	テクノス㈱	クニミネ工業㈱
ケミカルグラウト㈱	㈱東亜利根ボーリング	㈱テルナイト
建研工業㈱	東邦技研㈱	東邦重機開発㈱
成幸利根㈱	㈱特研メカトロニクス	㈱ホージュン
成和リニューアルワークス㈱	㈱利根エンジニア	立正工業㈱
大地建設㈱	フジミ工研㈱	東京機材工業㈱
大容基功工業㈱	菱建基礎㈱	ベントナイト産業㈱
		松下鉱産㈱

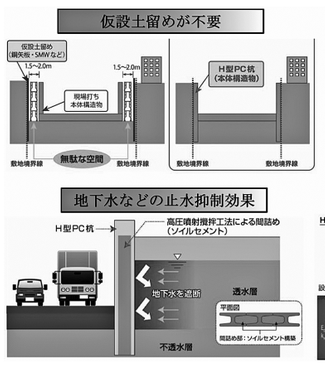
菱建基礎

代表取締役社長 青木　護

仮設土留めが不要なプレキャストＰＣ部材による土留め構造物用壁材
Ｈ型ＰＣ杭
土木研究センター　建設技術審査証　第0803号
東京都建設局　新技術情報登録　第1801009号
福岡新技術・新工法ライブラリー　第2002002B号

【技術の概要】
Ｈ型ＰＣ杭はプレテンション方式のプレストレストコンクリート部材で、連続打設することにより土留め壁を構築します。土留め構造物の用途として、道路擁壁、造成地擁壁、河川護岸、調整池等があります。施工時は仮設土留壁として利用し、本設時はそのまま完成体として使用します。

【主な特徴】



【主な用途】

先端翼付き回転貫入鋼管杭
つばさ杭
土木研究センター　建設技術審査証　第0104号
土木研究センター　建設技術審査証　第1013号

【技術の概要】
つばさ杭は、先端部に半円形の鋼板（先端翼）を互いに交差させて取り付けた鋼管杭を回転させて、無排土で低騒音・低振動で地盤に貫入させる工法です。先端形状には、「閉端タイプ」と「開端タイプ」の２種類があり、閉端タイプは、翼による先端支持力が確実に期待できるもので、開端タイプは、大口径、硬質地盤への適用性を向上させます。

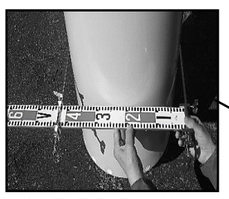
閉端タイプ

開端タイプ

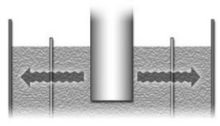
【主な特徴】
■斜杭施工による大きな耐震性
斜杭の施工が可能で、より大きな引抜抵抗力と水平抵抗力が得られるため経済性に優れた耐震設計が可能になります。**最大斜度12.7度の斜杭**の施工実績があります。
■大きな先端支持力を実現
先端翼面積を考慮した支持力の評価が可能なため、大きな支持力と引抜抵抗力が得られます。
■環境にやさしい施工
無排土で施工可能であり、低騒音・低振動のため市街地でも施工可能です。また、セメントミルクを不使用のため、地下水汚染がありません。
■杭の撤去が可能
施工した杭を逆回転することにより引抜きが可能なため、仮設構造物などの撤去予定のある構造物基礎への適用が可能です。

充填促進型場所打ちコンクリート杭工法
バイブレータートレミー工法
特許番号：第4330126号

※以前は内部に搭載した圧力調整機を外部にすることで、振動量を調整可能に
（圧力をデジタル計器にて確認）

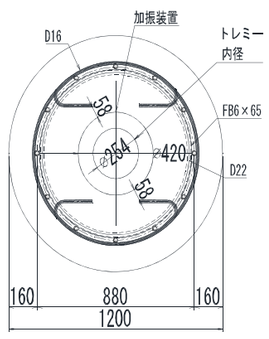

※加振装置部外径はφ420㎜

充填促進イメージ図



【工法の特徴】
打設コンクリート自重圧が少なくても、杭頭部付近の鉄筋量多量間でもパイブレータ効果によるコンクリートの流動促進と確実な充填。
帯筋先端曲げ加工による鉄筋内径の狭小化に対し、加振部の小細化に成功しました。
従来品IVT-10型の適用範囲を拡大しました。

一般的な鉄筋かごとの位置関係図
（杭径φ1200の場合）



●トレミー管先端の振動バイブレーターでコンクリートの充填よし！

菱建基礎株式会社
本社　〒170-0005 東京都豊島区南大塚 2-37-5
TEL 03-6912-6334　FAX 03-5977-3077
http://www.ryokenkiso.co.jp/

技研製作所

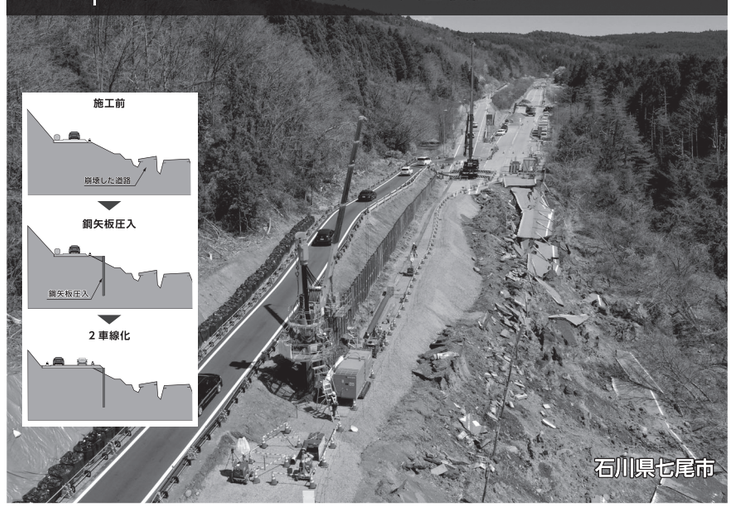
代表取締役社長ＣＥＯ 大平　厚

インプラント工法™による 災害復旧

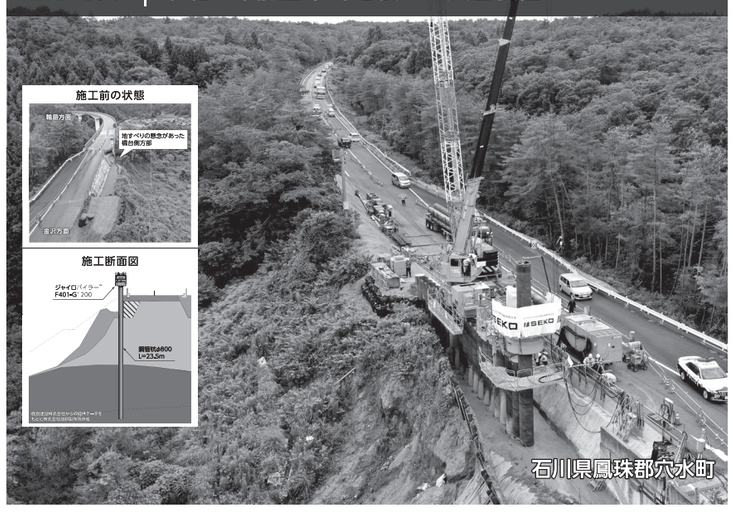
当社独自の油圧式杭圧入引抜機「サイレントパイラー™」と圧入技術を駆使した「インプラント工法™」は、「省スペース」「仮設レス」でスピーディーな施工が可能であり、これまで能登半島地震をはじめ、各地で発生した地震や豪雨災害からの復旧・復興工事等で広く採用されています。

省スペース、仮設レスで急速に復旧

道路 ｜ 令和６年能登半島地震での災害復旧



道路･橋梁 ｜ 令和６年能登半島地震での災害復旧



山間傾斜地 ｜ 新幹線沿線の地すべり対策

長崎県東彼杵郡

漁港 ｜ 漁港海岸における護岸改良

北海道古平郡

その他インプラント工法の実績はこちら
https://www.giken.com/ja/fields/

インプラント工法で世界の建設を変える
GIKEN
株式会社 技研製作所
高知本社：高知県高知市布師田3948番地1　東京本社：東京都江東区有明3丁目7-18 16F
お問い合わせ／工法事業部　Tel：03-3528-1633　Email：koho_all@giken.com

ウルトラジェット工法

単管方式高圧噴射攪拌工法（２方向噴射）

ウルトラジェット工法研究会
事務局
〒150-0042　東京都渋谷区宇田川町37-10
麻仁ビル渋谷501　㈱エヌ、アイ、テイ内
TEL.03(3485)1241　FAX.03(3485)1245

- 改良径の大きさに比べ、コンパクトな機械設備で施工可能
- 特殊硬化材により高強度改良が可能（従来工法比1.7～2.0倍）
- 急硬性材料により水域施工に対応

施工方式別分類表

施工方式		特長	使用材料	一軸圧縮強度(MN/m²) 砂質土	一軸圧縮強度(MN/m²) 粘性土	改良径(m) 砂質土	改良径(m) 粘性土
ウルトラジェット-A	通常施工	攪拌効率改善による経済性向上	セメント系硬化(W/C=100%)	3.0	1.0	1.0～1.3	0.9～1.2
	プレジェット併用施工					1.2～1.8	1.2～1.8
ウルトラジェット-B	通常施工	高強度材料噴射による高強度改良	セメント系硬化材(W/C=60%)	5.0	2.0	1.0～1.3	0.9～1.2
	プレジェット併用施工					1.2～1.8	1.2～1.8
ウルトラジェット-C		浸透性材料適用による液状化対策	スラグ系硬化材	0.5	–	1.1～1.5	–
ウルトラジェット-D	通常施工	急硬性材料による水域対応	セメント系硬化材（２液混合）	3.0	1.0	1.0～1.3	0.9～1.2
	プレジェット併用施工					1.2～1.8	1.2～1.8

○ウルトラジェット工法研究会正会員　令和7年4月現在
東興ジオテック株式会社　電話〇三（三四五六）八七五一
株式会社エヌ、アイ、テイ　電話〇三（三四八一）八九八六
東洋産業株式会社　電話〇九三（六一一）六四〇〇
株式会社ジオプラン　電話〇四三（四四五）七四五〇
東亜グラウト工業株式会社　電話〇三（三三五五）三八一一
双栄基礎工業株式会社　電話〇三（五九九九）五〇三五
○ウルトラジェット工法研究会賛助会員
日本クリーン薬材株式会社　電話〇三（三五五六）六〇二五
株式会社立花マテリアル　電話〇六（六八六五）一六一〇
東成産業有限会社　電話〇四五（九三七）〇九六一

V-JET工法

大口径化と高速施工を可能にした高圧噴射攪拌工法

V-JET協会
事務局
〒150-0042　東京都渋谷区宇田川町37-10
麻仁ビル渋谷501　㈱エヌ、アイ、テイ内
TEL.03(3485)1241　FAX.03(3485)1245

◇V-JET協会正会員　令和7年4月現在
三信建設工業株式会社　電話〇三（五八二五）三七〇〇
東興ジオテック株式会社　電話〇三（三四五六）八七五一
三和土質基礎株式会社　電話〇一一（六四二）九三九一
東洋産業株式会社　電話〇九三（六一一）六四〇〇
青山機工株式会社　電話〇三（五八三〇）九五一〇
株式会社ニチボー　電話〇九二（四〇八）八四八一
地下防水工業株式会社　電話〇二五（二七四）九一九五
真成開発株式会社　電話〇四四（九四五）九四五六
株式会社地巧社　電話〇三（三三五二）六七九六
株式会社日東テクノ・グループ　電話〇三（五八二五）三七〇三
株式会社エヌ、アイ、テイ　電話〇三（三四八一）八九八六
◇V-JET協会賛助会員
株式会社カナモト　電話〇三（五四〇八）五六〇〇
株式会社トーメック　電話〇二八〇（八四）三八六〇
トクヤマ通商株式会社　電話〇三（三二四一）四一三四
三菱ケミカルインフラテック株式会社　電話〇三（六六二九）一九八九
株式会社ワキタ　電話〇三（五四三九）四六三一
株式会社ミナトク　電話〇三（五八六〇）九七八八

国土づくりを支える技術

流動化処理工法研究機構

岩淵　常太郎

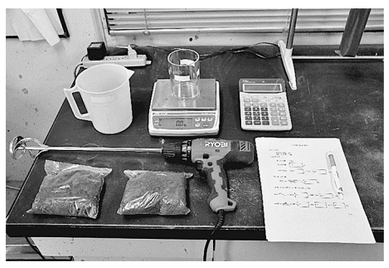
品質安定化と発生土の再利用

流動化処理土の主な原料土は「発生土の利用に係る土質区分基準」の第４種建設発生土に該当します。この土は砂礫分（礫・砂）と細粒分（シルト・粘土）から構成され、掘削されヤードに搬送され野積みされた状態にあっては砂分と粘土分の割合にバラツキがあり、粘土分に含まれる含水量もバラツキがあり天候などの影響を受けます。

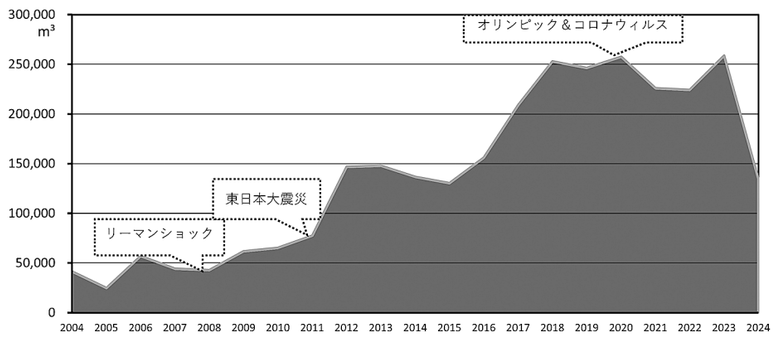
流動化処理土は粘土分が必須成分で第４種建設発生土は好適な原料土になりますが、品質安定化には原料土の土性の把握が不可欠になります。機構会員は現場でストックヤードの土を採取し、例えば、簡易な試験方法で粒度や含水量を把握する方法を試行するなどして（写真①②）、流動化処理土の品質安定化を実践しています。

1996年度に東京・横浜国道事務所の試験フィールド工事で流動化処理工法の実用化が始まり、2024年度には1,000万㎥を上回る実績が機構会員により積み上げられました。建設業界の皆様からの工法に対するご理解とご支援を賜ることで、当工法は土量（質量）に換算して「捨土」と呼ばれていた土650～850万ｔを建設現場で再利用できました。

①ヤード原料土の採取（馬淵建設提供）

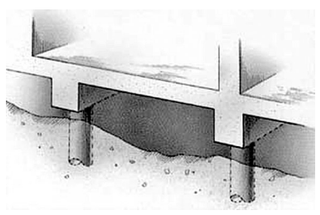


②原料土の含水量と粒度の簡易測定法



建築埋め戻し工事の施工数量（過去20年累計推移）

現場大型バッチ式パドル混練機（三重建材提供）



軟弱地盤での対応

ウルトラディープ協会

会長 後藤　敏男

根切り工事に伴う地下水低下工法として、釜場揚水工法、ウエルポイント工法、ディープウエル工法等があります。

しかし、各工法とも、揚程、被圧水対応、低透水性地盤への対応等に難点がありました。

ウルトラディープ工法（ＵＤ工法）の特徴は、

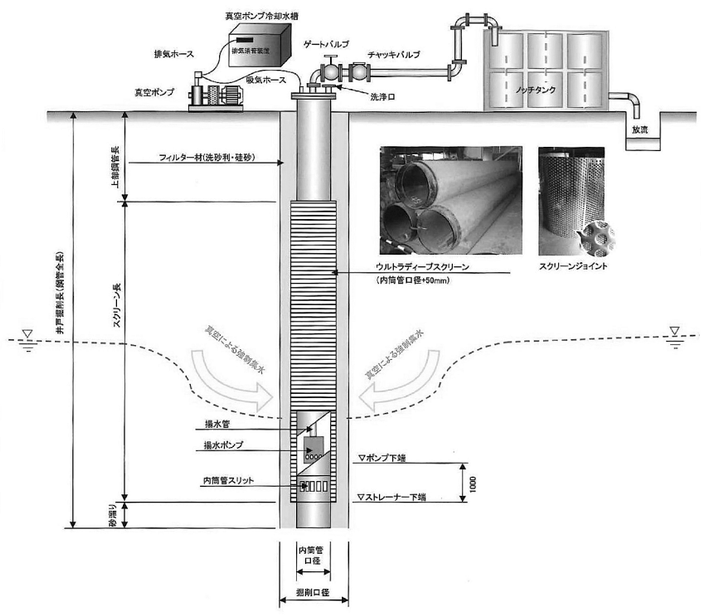
①真空効果で集水能力が大幅にアップします。

②揚水能力の増大により、揚水井本数が従来よりも小本数となり経済的にも優れています。

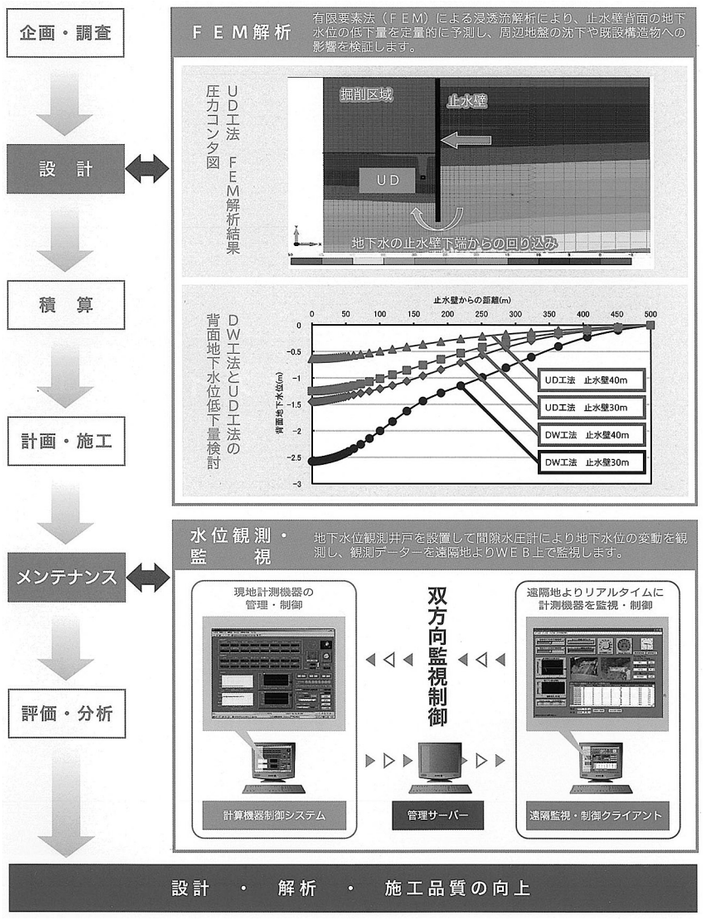
③止水壁内部の揚水に採用した場合、止水壁背面の地下水位低下量を抑制することが可能です。

当システムにより、確実な排水処理の実現と周辺環境への影響抑制、トータルコストの縮減が可能となります。

ウルトラディープの標準構造図



ウルトラディープ工法の設計から施工までの流れ



ＳＭＷ協会

会長 鈴木　祐治

ＳＭＷ工法（SoilMixingwall）は1976（昭和51）年、多軸混練りオーガー機により施工地盤の土と、スクリュー先端より吐出されるセメントスラリーを原位置で削孔混練して壁体を造成するという画期的な原位置土混練工法として誕生し、46年が経過しました。

連続一体のソイルセメント連続壁（柱列式地中連続壁）として、エレメント端の削孔混練軸を次エレメントにラップさせる完全ラップ方式により、優れた遮水性を有しております。

ＳＭＷ工法は今日ではソイルセメント連続壁の業界標準として最も一般的な工法として広く普及し、山留め壁（土留め壁）、止水壁等に多くの実績（令和６年度末3500万㎡超）を残すに至りました。

このＳＭＷ工法を当協会では時代が求める品質、経済性、安全性等を満足すべく更なる技術の向上を図って参ります。

柱列式地中連続壁工法のスタンダードであるＳＭＷ協会工法のご発注には、技術と実績のあるＳＭＷ協会各社（正会員）にご依頼頂きますようお願い申し上げます。

柱式地中連続壁を安全により早く、経済的に構築

汎用性に優れた実績№１のソイルセメント連続壁

■特長

1. 止水性が高い

混練翼と移動翼を交互に配置させたミキシングメカニズムにより、原位置土とセメントスラリーをよく混練し、均質な壁体を造成します。また完全ラップ方式による施工により連続一体の連続壁として造成することができます。

2. 周辺に対する影響が少ない

原位置土混合撹拌方式のため、孔壁の緩みや崩壊が極めて少なく、地盤沈下など周辺地盤への影響は極めて少なくなっています。

3. 工期の短縮が図れます

山留め壁等の場合、Ｈ形鋼材に応力を負担させるため、ソイルセメントに高強度を必要としません。そのため他工法に比べ工期は短く、経済的です。また、発生泥土も少なくなっています。

4. 大深度施工が可能です

壁体の施工深度は最長70.0ｍの実績があります。

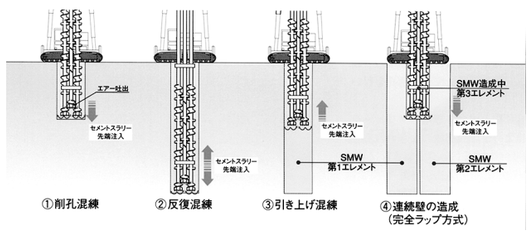
■適用

●ＳＭＷ工法は、山留め壁、止水壁のほか、崩壊防止養生壁、地盤改良など多目的に利用できます。

●標準削孔径は通常φ550～650㎜ですが、大深度掘削に対応して断面性能大きな芯材が挿入できる削孔径φ850～900㎜の850ＳＭＷがあります。

●一般機のリーダー高さは約33ｍですが、路下などの高さ制限のある場所には機械高さが3.0～8.0ｍの低空頭機（ＳＭＷ3000～8000）を使用します。

●土質条件、配合設計に基づく適切な材料配合、添加剤の使用により、透水係数など所用品質を満たすＳＭＷ壁を造成することができます。



SMW協会　※SMWは登録商標です。

●正会員 11社

青山機工株式会社　中村工業株式会社
九洲日東株式会社　ヒロセ株式会社
ケミカルグラウト株式会社　丸藤シートパイル株式会社
成幸利根株式会社　丸紅建材リース株式会社
成和リニューアルワークス株式会社　ライト工業株式会社
テクノス株式会社

●賛助会員 4社

三和機工株式会社　三和機材株式会社　日本車輌製造株式会社
株式会社イケハタ

※令和2年版標準積算資料を発行しました。

■SMW協会事務局
〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1-2-10
HP：http://www.smw-kyokai.jp
mail：info@smw-kyokai.jp
TEL:03(3663)1681

流動化処理工法研究機構　会員

正会員		
株式会社エコテクノス	フジミ工研株式会社	東急建設株式会社
株式会社エステック	馬淵建設株式会社	東洋建設株式会社
坂田建設株式会社	三重建材株式会社	戸田建設株式会社
小野田ケミコ株式会社	株式会社三純建設	西松建設株式会社
株式会社環境施設	みらい建設工業株式会社	株式会社福田組
株式会社ソイルテクニカ	株式会社ヨコハマ全建	株式会社フジタ
株式会社大伸	賛助会員	株式会社不動テトラ
大幸工業株式会社	太平洋セメント株式会社	株式会社本間組
株式会社ティ・アイ・シー	株式会社フローリック	前田建設工業株式会社
徳倉建設株式会社	特別会員	株式会社流動化処理工法総合監理
有限会社中道環境開発	株式会社安藤・間	
中村建設株式会社	株式会社奥村組	特別賛助会員
株式会社西日本アチューマットクリーン	株式会社熊谷組	一般社団法人セメント協会
蓮井建設株式会社	佐藤工業株式会社	日本石灰協会
株式会社富二栄	清水建設株式会社	
株式会社冨士機	大成建設株式会社	
株式会社藤木工務店	株式会社竹中工務店	

令和7年4月現在

〒104-0031　東京都中央区京橋2-2-1 京橋エドグラン3階　SENQ京橋
TEL.03-6262-3450　http://www.lss-kiko.jp

ウルトラディープ協会

〈正会員〉

日建商事株式会社	東京都新宿区四谷本塩町14番1号	☎03(3226)3571
近畿基礎工事株式会社	大阪府大阪市西区南堀江3－14－12	☎06(6535)0085
株式会社大友	愛知県一宮市木曽川町黒田十ノ通り89	☎0586(87)4594
中央開発株式会社	東京都新宿区西早稲田3－13－5	☎03(3208)3111
西部ポンプ機工株式会社	福岡県大野城市御笠川2－16－2	☎092(503)7621

〈賛助会員〉

有限会社共伸鉄工所	埼玉県戸田市上戸田3－14－9	☎0484(42)2453

〈事務局〉

〒160-0003　東京都新宿区四谷本塩町14番1号第二田中ビル9階　☎03(3226)3571

ウェルポイント工法・ディープウェル工法・リチャージウェル工法

■ウェルポイント施工技能検定

○ウェルポイント施工技能検定は国家検定制度です。

○ウェルポイント施工技術の正しい理解と習得を目的とした検定試験で１級と２級があります。

メリット

○認定者には登録証が発行され、1級取得者は 主任技術者 に認定されます。

■地下水位低下工法

液状化防止及び復旧対策！

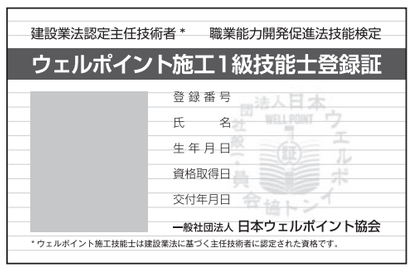
○地下水位の低下
　ドライワークによる土木工事の容易（水圧、土圧の軽減）からくる土留め工事の簡素化、安全、工期の短縮、ひいては工事費の軽減

○土のせん断強度増加
　切取（掘削）盛土法面の安定と掘削底面の地盤強化

○圧密有効圧の増加
　浮力の減少による地盤強度の増加

○負圧の効果
　軟弱地盤改良の圧密促進強化

登録証



一般社団法人
日本ウェルポイント協会
〒160-0003 東京都新宿区四谷本塩町14番1号 第2田中ビル9階
電話 03-3226-6221　FAX 03-3226-6330
E-mail:nihonwell30@lake.ocn.ne.jp

ＭＪＳ工法（Metro Jet System）

水平から斜め、垂直まであらゆる方向に大口径造成体を施工

◆ 排泥排出管により多孔管周囲からの硬化材・排泥の拡散が少なく、環境汚染を防止できます
◆ 圧力センサーにより地盤内圧力をコントロールできます
◆ 扇形、半円、全円の改良体形状を目的に応じて選択可能です

▽ＭＪＳ協会正会員　令和7年4月現在

株式会社エステック　電話〇六（六二二四）〇二〇五
株式会社エヌ、アイ、テイ　電話〇三（三四八一）八九八六
太洋基礎工業株式会社　電話〇五二（三六二）六三五一
東興ジオテック株式会社　電話〇三（三四五六）八七五一
日特建設株式会社　電話〇三（五六四五）五一一〇
日本基礎技術株式会社　電話〇三（五三六五）二五〇〇

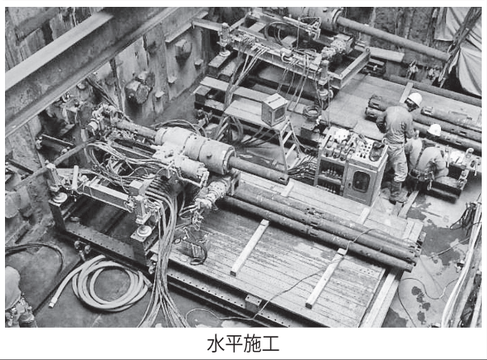
▽ＭＪＳ協会賛助会員

株式会社タ　ッ　ク　電話〇五六九（七四）〇七六六
株式会社フローリック　電話〇三（五九六〇）六九一三
株式会社ＫＧフローテクノ　電話〇九五四（二〇）五〇六二

ＭＪＳ協会

東京事務局
〒150-0042　東京都渋谷区宇田川町37-10
麻仁ビル渋谷501（株）エヌ、アイ、テイ内
TEL.03(3485)1241　FAX.03(3485)1245

大阪事務局
〒542-0081　大阪市中央区南船場2-9-8
シマノ・住友生命ビル（株）エステック内
TEL.06(6224)0205　FAX.06(6224)0124



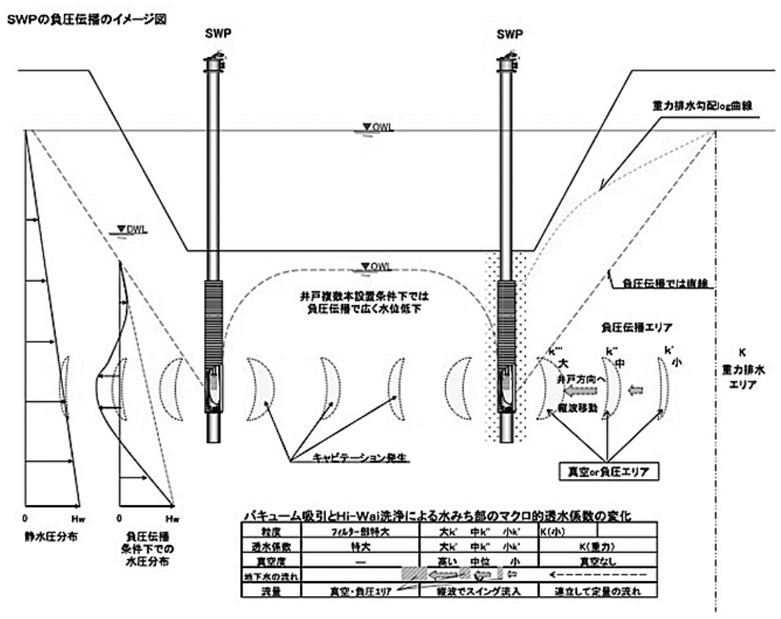
水平施工

国土づくりを支える技術

スーパーウェルポイント協会

会　長　高橋　茂吉

1．ＳＷＰ工法による負圧伝播とは？【アサヒテクノ独自の特許工法】



バキューム吸引とHi-Wai洗浄による水みち部のマクロ的透水係数の変化

粒度	フィルター部特大	大K'	中K''	小K'''	K(小)
透水係数	特大	大K'	中K''	小K'''	K(重力)
真空度	―	高い	中位	小	真空なし
地下水の流れ					←――――――
流量	真空・負圧エリア	縦波でスイング流入			速立して定量の流れ

Hi-Wai洗浄効果のグリル現象により、井戸に近い方が見掛けの透水係数（k＇）が大きくなること。
Hi-Wai洗浄での圧送・圧気・吸水・吸気を繰返し行うことで地盤中の井戸の周りに、近くには粗い粒子が集まり、中間に中程度の粒子、遠くに細粒子がアーチ型に組み換えられ、リング状に成型されます。
私たちはグリル現象と称しておりますが、このグリル現象が生じると目詰まりの発生しない自然のスクリーンができます。
特徴：
1）大量の圧力水＋大型コンプレッサーによる大量圧縮空気を同時、または交互に地盤中に圧入作業と吸引作業を繰り返すことにより、「水みち作成」の効果を大幅に改善したもの。（アサヒテクノ特許）
2）毛管現象などによる吸い上げや透水係数（k＇）の小さな地盤（細砂、粘性土、砂岩層等）で、目的の水位をほぼ完全に低下させることができます。
3）土壌浄化の現場で、重金属やＶＯＣ、油分等の洗浄効果が期待できます。（アサヒテクノ特許）
4）地中への空気と水の衝撃効果で砂の締固め効果が期待できます。特に送水送気によって一度緩めた後、バキューム吸引で締め固めることで土粒子の配置（スワリ）が変化し、地盤強度が改善できます。
①ＳＷＰ井戸内をバキューム吸引しても、井戸吸水量（ｑ）より能力の大きな揚水ポンプを設置することにより井戸内水位を上げないようにすることで地盤内へ負圧が伝播していきます。これにより、ＳＷＰの井戸に向かう地下水速度が加速されます。それにより地下水は連続性が失われてせん断され、その中に負圧エリアが生じて縦波で井戸内へ吸引されます。（アサヒテクノ特許）
②負圧伝播効果
ⅰ）地下水の供給が多い河川や海岸でも、スポット的に地下水位低下ができます。
ⅱ）土留壁内の地下水位低下の場合では、負圧伝播の範囲は土留め内（ソイル壁、鋼矢板等）に限定され、少ない揚水量で目的の水位低下が可能になります。
ⅲ）それにより、土留め外回りの水位低下はほとんどありません。（ただし、自由地下水に限定）

※最近、類似品が出ていますがこのＣＶＴ効果はできませんし、アサヒテクノの特許に抵触します。

2．ＣＶＴ工法について
1）流体の中で、スクリューを高速回転させると流体の中に真空ゾーンが発生し、水蒸気の泡が発生します。その泡が水圧および大気圧で爆縮すると同時に衝撃波が発生します。この現象をＣＶＴと言います。
2）ＳＷＰ工法では下記の二つの条件でＣＶＴが発生します。
①ＳＷＰのバキューム吸引で揚水した場合、井戸内のＤＷポンプの吸水口より井戸内水位を大気圧で吸い上げないようにすること。それにより、地盤の地下水に吸引応力が発生します。（アサヒテクノ特許）
②Hi-Wai洗浄にて水みちを作り、井戸に近い方がマクロ的に地盤の透水係数（k＇）が大きくなります。（アサヒテクノ特許）

トンネル現場の切羽写真

3）ＣＶＴを発生すると発光現象が生じます。この現象をルミネッセンス現象と言います。高圧と高温が同時に生じますので早期乾燥と高強度に改良したトンネル現場の例があります。（現段階仮説）
これにより、地盤にＣＶＴが発生し、スポット減圧・間隙水の水蒸気化・衝撃波により、さまざまな効果が出ております。
写真は支持力　Ｐ＝１～２ｔ／㎡の地盤（ローム層）がＰ＝４００ｔ／㎡に改良された事例です。
・ＣＶＴ－Ｎ工法…ＣＶＴ工法最後の工程でＰＳＡ装置を用いて、大気の潜りに窒素ガスをトラップして、ポンプを除去し、雨水・湿気の流入防止と酸化防止で地盤風化を防止します。（アサヒテクノ特許）
・ＣＶＴ発生装置
目的：ＳＷＰ井戸周りのフィルター部を真空（負圧水蒸気）と大気圧を細かく切りかえることでＣＶＴを発生させることができます。
※井戸周りを真空ポンプにより吸引して負圧効果を高め、一定間隔で開放して負圧状態となっている井戸周りのフィルター部を急激に大気解放することでＣＶＴが発生しやすくなります。

スーパーウェルポイント協会

〔特別会員〕

株式会社アサヒテクノ	岩手県北上市和賀町岩崎新田旭ヶ丘490-1	TEL 0197-73-6015

〔正会員〕

旭ボーリング株式会社	北上市鬼柳町都鳥186-1	TEL 0197-67-3121
有限会社八戸地下開発工業	八戸市大字田面木字前田表1番1	TEL 0178-27-0838
有限会社互幸基礎工業	石巻市伊原津2丁目10-29	TEL 0225-96-2496
国土防災技術株式会社	東京都港区虎ノ門3丁目18番5号	TEL 03-3432-3673
地建興業株式会社	愛知県刈谷市場割町1丁目4番地1	TEL 0566-21-0691
近畿地水株式会社	滋賀県東近江市上岸本町1180	TEL 0749-46-1595
株式会社東さく技工	東京都千代田区内神田2丁目16番11号	TEL 03-3256-1271
株式会社田畑工業所	東京都足立区綾瀬1丁目33番28号	TEL 03-3603-9911
ムサシ建設工業株式会社	長野県飯田市上郷別府541-1	TEL 0265-56-9130
丸八鋼管株式会社	千葉県浦安市鉄鋼通り1-9-8	TEL 047-355-0808
株式会社アクティオ	北上市流通センター1-21	TEL 0197-68-2222
株式会社エントプラ	福岡市中央区天神3-10-32 ロゼ天神2F	TEL 092-406-9841
サン・シールド株式会社	愛知県安城市桜井町城阿原28	TEL 0566-99-6860
株式会社アリア	仙台市若林区今泉１丁目11-1-101	TEL 022-357-0805
北海道三祐株式会社	札幌市北区屯田6条8丁目9-12	TEL 011-773-5121

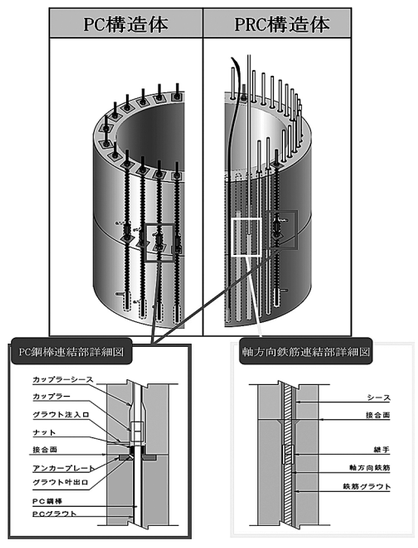
本　　部：〒024-0322 岩手県北上市和賀町岩崎新田旭ヶ丘490-1　TEL 0197-73-6015
ホームページ http://www.swp2.jp/

ＰＣウェル工法研究会

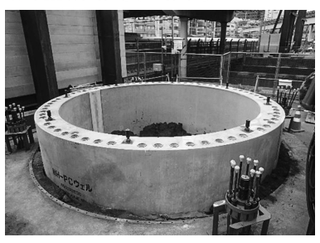
会　長　近藤　廉正

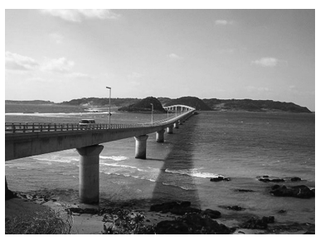
ＰＣウェル工法研究会は、技術のグレードで時代のニーズにお応えいたします。

『ＰＣウェル工法』
本工法は工場製作したプレキャストコンクリートブロックを、現場でポストテンション方式によってプレストレスを導入し積み重ね、内部土砂を掘削しながらアンカーを用いて圧入沈設する工法です。構造形式には、ＰＣ構造体とＰＲＣ構造体があり、前者はプレストレストコンクリート構造で、後者は沈設後に軸方向鉄筋をグラウトで一体化した鉄筋コンクリート構造です。道路や鉄道などの橋梁基礎や立坑に対し、狭隘地施工、水上施工、省人化、急速施工などの様々なニーズにお応えいたします。また、コンクリートブロックを分割することで、φ7.0ｍまで可能です。



ＰＣウェルの二つの構造形式

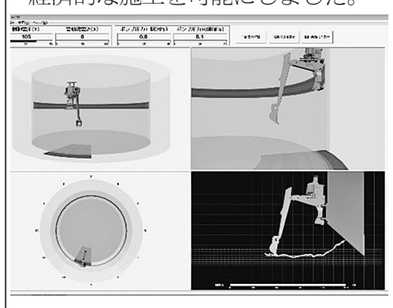

プレキャストコンクリートブロック


橋脚基礎（φ4.0ｍ）への適用事例 角島大橋（山口県下関市）

『自動化オープンケーソン工法』
本工法は、ケーソン刃先直下地盤を任意に掘削することで、オープンケーソンの適用範囲を硬質地盤や玉石混じり地盤まで拡大した工法です。
現在まで最大外径35ｍ、最大深度73.5ｍをはじめ、深度50ｍクラスの実績があります。掘削機は水深120ｍの耐水圧機能を有しており、100ｍクラスの超大深度ケーソンへの適用が可能です。
平面形状は単円のほか、小判、矩形までの幅広いニーズに応えることができます。
ソフト面では、３次元表示による掘削地盤の可視化を図り、作業の効率化・安全・確実・高精度で経済的な施工を可能にしました。

掘削揚土状況

水中掘削機本体


◀水中掘削機操作画面（３Ｄ可視化）

ＰＣウェル工法研究会

〈正会員〉

㈱安藤・間	㈱奥村組	オリエンタル白石㈱	㈱加藤建設
㈱鴻池組	五洋建設㈱	佐藤工業㈱	㈱竹中土木
東亜建設工業㈱	東急建設㈱	戸田建設㈱	飛島建設㈱
西松建設㈱	日本国土開発㈱	日本ヒューム㈱	ピーエス・コンストラクション㈱
㈱フジタ	三井住友建設㈱	りんかい日産建設㈱	若築建設㈱

〈賛助会員〉
㈱三和鉄工　㈱ジオダイナミック　地中空間開発㈱　ヤマハ化工建設㈱

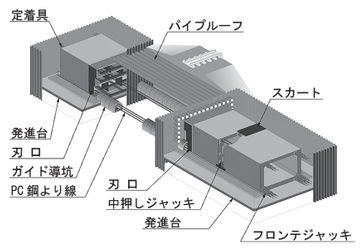
PCウェル工法研究会　事務局
〒105-0004 東京都港区新橋5丁目33-11新橋NHビル内
TEL/FAX：03-3435-8919　https：//www.pc-well.gr.jp

アンダーパス技術協会

会　長　坂　公博

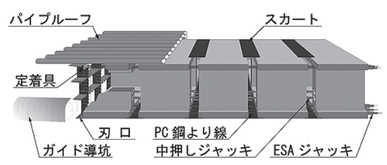
アンダーパス技術協会は、供用中の交通路を遮断することなく、単独立体交差（アンダーパス）トンネルを構築するための施工技術を提供します。
既存の鉄道、道路、河川などの直下に、社会基盤を支えるための地下トンネル構造物を非開削で構築する、「立体交差施工法」の開発と普及活動を行っています。
地下構造物の設置にはボックスカルバートなどを用いて、様々な施工条件に対応した複数の施工技術で、最適な施工方法を提案します。

● フロンテジャッキング(FJ)工法　- Fronte Jacking Method -



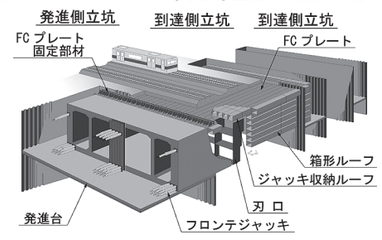
フロンテジャッキング工法は、PC鋼より線を用いて、フロンテジャッキでボックスカルバート（函体）を引き込む施工法です。到達側に設けた反力体をアンカーとして、PC鋼より線で函体を地盤内へけん引する施工法です。
横断箇所の条件により、片引きけん引方式または相互けん引方式を選択します。
1967年から国内外で多くの（890件超）実績を数えます。

● ESA工法　- Endless Self Advancing Method -



ESA工法は、函体の長距離推進工法です。
函体を複数に分割して計画することとしています。函体の動きは尺取虫の動きに似ており、まず、尾部を固定（反力）して頭部を前進させ、次に頭部を固定（反力）して尾部を引き寄せるように動いて行きます。
双方向からの施工が可能です。また、R&C工法との併用により、低土被りで長距離施工が可能です。

● アール・アンド・シー(R&C)工法　- Roof & Culvert Method -



R&C工法は、箱形ルーフと函体とを置き換える施工法です。剛性の高い箱形ルーフにより、常に周囲を防護しながら、低土被り位置にボックスカルバートを設置する施工法です。
箱形ルーフは再使用することが可能で、環境にやさしい施工法です。
横断箇所の地形や周辺環境などにより、推進方式とけん引方式があり、最適な施工方式を選択します。
1984年から多くの（400件超）ご採用をいただいています。

● SFT工法　- Simple & Face-less Tunnel Method -

SFT工法はR&C工法と同様に、箱形ルーフと函体の置換工法です。函体の押込み時は、横断箇所直下での地盤掘削作業を行わずに施工します。函体の外縁に合わせて箱形ルーフを配置し、箱形ルーフと函体を一体化して押し出します。横断箇所の地盤は、箱形ルーフに包み込まれた状態のまま、箱形ルーフと共に押し出されます。この施工法は、切羽の掘削が無いことが大きな特長です。これにより、安全性と工期短縮、コスト縮減を図ります。

■会員名簿
［正会員］
株式会社淺沼組
株式会社安藤・間
岩田地崎建設株式会社
植村技研工業株式会社
株式会社大林組
株式会社奥村組
鹿島建設株式会社
九鉄工業株式会社
極東鋼弦コンクリート振興株式会社
株式会社熊谷組
京成建設株式会社
広成建設株式会社
株式会社鴻池組
五洋建設株式会社
札建工業株式会社
佐藤工業株式会社
三軌建設株式会社
ジェイアール東海建設株式会社
清水建設株式会社
上海力行工程技術発展有限公司
西武建設株式会社
仙建工業株式会社
第一建設工業株式会社
大成建設株式会社
大鉄工業株式会社
大日本土木株式会社
大豊建設株式会社
株式会社竹中土木
鉄建建設株式会社
東急建設株式会社
東鉄工業株式会社
株式会社特殊建設
飛島建設株式会社
南海辰村建設株式会社
西松建設株式会社
日本国土開発株式会社
株式会社フジタ
フロント工事株式会社
前田建設工業株式会社
三井住友建設株式会社
名工建設株式会社
りんかい日産建設株式会社
若築建設株式会社
［賛助会員］
旭技術開発株式会社
株式会社大阪防水建設社
奥村機械製作株式会社
東京ファブリック工業株式会社
日本ケーモー工事株式会社
ユニコーンES工法研究会
（2025.4現在 正会員43社 賛助会員6社）

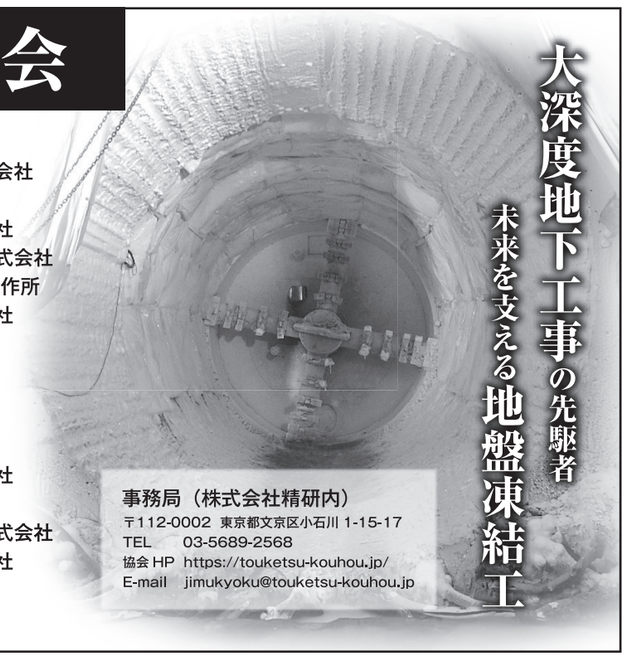
事務局
〒185-0032　東京都国分寺市日吉町2-30-7
植村技研工業株式会社内
TEL 042-574-1180　FAX 042-572-5456
https://underpass.info/

地盤凍結工法協会

正会員
青山機工株式会社
株式会社 大阪防水建設社
三信建設工業株式会社
株式会社 精研
成和リニューアルワークス株式会社
日特建設株式会社
ライト工業株式会社

賛助会員
計測テクノ株式会社
株式会社 古島
大東工機株式会社
西岳電管工業株式会社
株式会社 前川製作所
森定興商株式会社

準会員
株式会社 安藤・間
株式会社 大林組
株式会社 奥村組
株式会社 熊谷組
株式会社 鴻池組
五洋建設株式会社
清水建設株式会社
大成建設株式会社
大豊建設株式会社
東急建設株式会社
戸田建設株式会社
飛島建設株式会社
西松建設株式会社
株式会社 フジタ
前田建設工業株式会社
村本建設株式会社



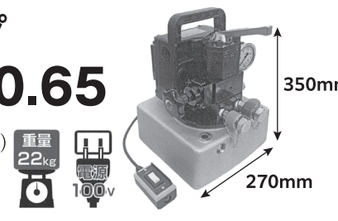
VSL協会　アンカー部会

〒160-0023 東京都新宿区西新宿 3-2-4
JRE 西新宿テラス 10 階
TEL03-3346-8913　FAX03-3345-9153
会長　田中　茂義

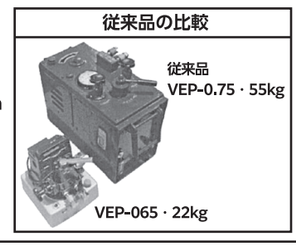
■ 正会員 ■
青山機工 株式会社
株式会社 飛鳥
イビデングリーンテック 株式会社
イワミテクノ 株式会社
株式会社 牛福久
塩田開発 株式会社
株式会社 大阪防水建設社
鹿島建設 株式会社
川田建設 株式会社
キザイテクト 株式会社
株式会社 工藤興業
株式会社 建研
構造工事 株式会社
国土防災技術 株式会社
株式会社 小宮山土木
株式会社 Sakatec
三栄開発 株式会社
三信建設工業 株式会社
三和土質基礎 株式会社
新技術工営 株式会社
成和リニューアルワークス 株式会社
大成建設 株式会社
東興ジオテック 株式会社
東洋テクノ 株式会社
株式会社 ニシスイ
株式会社 ニチボー
日特建設 株式会社
日本エルダルト 株式会社
日本基礎技術 株式会社
日本地研 株式会社
株式会社 ピーエス三菱
フリー工業 株式会社
ムサシ建設工業 株式会社
明和工業 株式会社
ライト工業 株式会社
VSL JAPAN 株式会社
■ 地方会員 ■
北陽建設 株式会社
■ 賛助会員 ■
神鋼鋼線工業 株式会社
日鉄 SG ワイヤ 株式会社
巴機械工業 株式会社
守谷鋼機 株式会社

新製品　**油圧ポンプ VEP-0.65**

○ 特徴
・ポンプ重量 22kg（従来品より約 30kg 軽量化）
・500kN ～ 1700kN ジャッキに対応
・単層 100V 電源対応で使いやすい



従来品の比較



地盤関連団体の活動

日本ジェットグラウト協会 会長 **関　昌則**

地下工事の安全かつ確実な施工を確保
ジェットグラウト技士養成で継続教育を強化

ジェットグラウト工法は、目に見えない地下において、立坑工事における底盤改良、先行地中梁や欠損部の防護、シールド・推進工事の坑口防護、急曲線防護、また耐震・液状化対策などさまざまな場面でご利用いただいております。

水と空気と硬化材で地盤を改良するジェットグラウト工法は、高品質な地盤改良工法として40年余におよぶ歴史を有しています。このジェットグラウト工法には超高圧硬化材で地盤を攪拌する「ＪＳＧ工法」と、超高圧水で地盤を切削し同時に硬化材を充填する「コラムジェットグラウト工法」があります。

技術資料・積算資料を毎年改訂するなどして会員組織として技術の研さん、研究に取り組むとともに、専門エンジニアの育成を目的として1997年度に発足したジェットグラウト技士検定制度では、1,500名を超えるジェットグラウト技士を輩出しています。

当協会では、登録グラウト基幹技能者の資格要件として認定されましたジェットグラウト技士検定制度の継続と技術講演会等によるジェットグラウト技士のさらなる育成につとめていきます。

当工法の活用により、社会インフラ整備にとどまらず、重要構造物基礎の耐震補強、液状化地盤の液状化防止対策など安全・安心な国土づくりに貢献していきたいと考えております。

関係各位のより一層のご指導をお願い申し上げます。

斜面受圧板協会 会長 **高倉　敏誠**

受圧板工法で「安全・安心」

世界情勢は、トランプ大統領の政策による世界的な経済不安や継続中のロシア・ウクライナ戦争など不安定な生活を強いられております。

地球規模の異常気象の中、我が国においては昨年の能登半島地震と重ねての豪雨災害、大規模な山火事も多数発生しており、自然災害の被害の大きさに改めて驚きを隠せません。

斜面受圧板協会としては、地震・豪雨災害等の未曾有の自然災害から人命や財産等を守るために「安全・安心」な工法を斜面や道路およびインフラの「安全・安心」を確保することで社会に貢献したいと考えております。

自然斜面や道路のり面などの安全な機能を保ち、当工法の開発コンセプトである「だれもが安全で安心できる工法」から始まり、約20年余りの実績を経てきました。斜面安定対策の分野で、下記に示す三つの要素により、「安全・安心」がカタチになった受圧板工法となっています。

（１）テーパーコーンの採用が、アンカー力の応力集中を避ける構造の受圧板である。

（２）ざぶとん裏込め工法の採用が、地山の不陸を解消し、アンカーが均等な地盤反力として伝達される受圧板である。

（３）セーフティキャップの採用が、アンカー材の飛び出し防止対策の受圧板である。既設・新設どちらの受圧板にも取付けることができる。

これからも、生活に密着した斜面対策工の一助となり、過酷な自然環境や社会のニーズに対応した安定対策の技術を高め、さらなる「安全・安心」を与えることができる受圧板工法を目指していく所存であります。

今後とも皆様の変わらぬご指導、ご愛顧を賜りますようにお願い申し上げます。

国土づくりを支える技術

ジャパンパイル

先端翼付き回転貫入杭工法「JP-Pile工法」
信頼性の高い基礎杭を提供

ジャパンパイルは、先端翼付き回転貫入杭工法「JP-Pile工法」を開発し、2024年９月９日付けで国土交通大臣の認定を取得しました。

本工法は、先端に掘削刃と角度を設けた２枚の半円状の先端翼板を取り付けた鋼管杭を、小型杭打機を用いて杭頭部に回転トルクを与えることにより地盤中に回転貫入させ、支持層に定着させて支持力を発現させます。施工は先端翼を有する鋼管杭（下杭）を杭打機によりつり込み、偏心量および鉛直精度を確認しながら回転貫入を始めます。回転貫入中は、回転トルクや１回転あたりの貫入量等を測定しながら回転貫入時の施工管理を行い、支持層発現深度の確認や打ち止め管理をこれらの測定結果に基づいて判断します。

施工においては、富士通Japanと共同開発した現場検査マイスター（タブレットを用いた施工管理ＩＣＴツール）を用いることで、現場で施工管理項目を確認しながら管理および測定結果のデータ入力を行い、そのデータを活用して各種報告書（施工管理チェックシート等）の作成を行います。これにより現場での作業負担の軽減と作業効率の向上にも寄与するとともに、入力ミスなどによる施工管理上のヒューマンエラーを削減します。また、鋼管杭の加工（製造）会社において鋼管杭本体に貼り付けた２次元コードを読み込むことによって、施工しようとする鋼管杭の杭仕様の整合判定が現場検査マイスターで確認し、製造から施工に至るまでの確実なトレーサビリティー（追跡可能性）を確保し、品質管理を強化します。

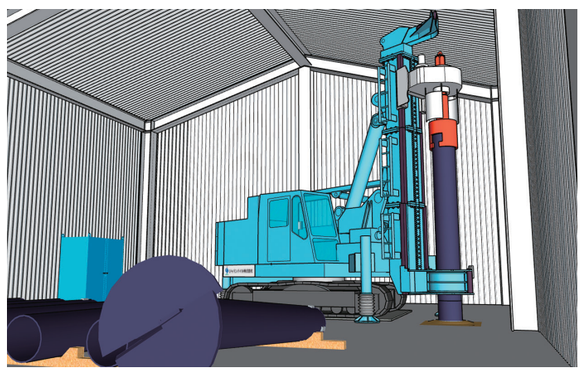
本工法の施工と管理は、ジャパンパイル、またはジャパンパイルが承認した施工会社が行い、鋼管杭の加工（製造）についてはジャパンパイル、またはジャパンパイルが指定する指定製造会社が行います。ジャパンパイルが製造から施工に至るまで一貫した教育・指導体制により常に安定した高品質な基礎杭を継続的に提供することを目指しています。施工現場に従事する杭工事管理者や現場技能者に対して、ジャパンパイルがこれまで培ってきた施工管理体制や施工管理（計画立案、工程管理、安全管理も含む）に対する考え方や取り組みに関する教育・指導を行います。十分な知識や技量に精通した技術者を配置させるために、全国同一レベルのJP-Pile工法施工技術講習会を開催し、一定水準以上の知識と技能を有していると責任をもって判断した講習修了者（講習修了証保有者）の育成に努めています。

適用可能な杭径は216.3～406.4㎜で、先端翼倍率Dw/Dp（Dw：先端翼径、Dp:杭径）は2.04～2.43となっています。構造物の荷重条件や地盤条件によって適切かつ最適な杭仕様を選択することができます。また、事前調査や施工時において、大きな礫や転石等の地中障害物、硬質中間層に伴い鋼管杭の施工精度の確保などが困難となる場合や、杭の施工に支障をきたすと想定される場合の対応として先行掘削を併用することができる施工管理項目も設けています。

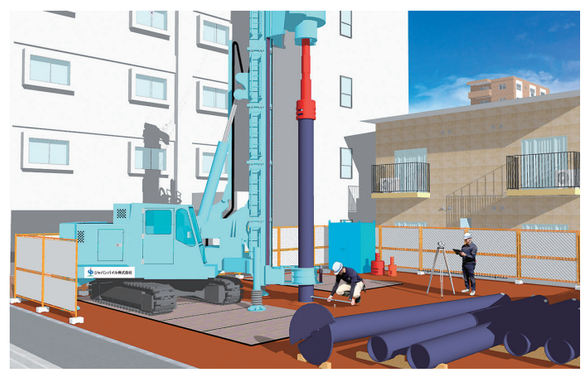
低振動・低騒音での施工が可能な本工法は、セメントを用いず掘削残土を発生させない環境に配慮した工法でもあります。また狭あいな場所や建屋内など上空に制限がある場所での施工にも対応することができ、今後さらに増加が見込まれる既設構造物への耐震補強工事においても信頼性の高い基礎杭を提供することが可能となりました。

先端に掘削刃と先端翼板を取り付けた鋼管杭

タブレットを活用したＩＣＴ施工



狭あい地・上空制限に対応可



環境配慮トレーサビリティー確立で信頼性・満足度向上を目指す

JET GROUT

事務局　〒100-6016 東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビルディング16階 ケミカルグラウト㈱内
TEL:03-6205-8548　FAX:03-6703-6877

青山機工㈱ ☎03(5830)9500	芝田土質㈱ ☎072(332)9022	東興ジオテック㈱ ☎03(3456)8761
麻生フオームクリート㈱ ☎044(422)2061	真成開発㈱ ☎044(945)9456	㈱ニチボー ☎092(408)8481
㈱エステック ☎03(6222)2555	セキソ㈱ ☎092(571)7171	日特建設㈱ ☎03(5645)5062
㈱大阪防水建設社 ☎06(6762)5621	双栄基礎工業㈱ ☎03(5999)5035	日本基礎技術㈱ ☎03(5365)2500
小野田ケミコ㈱ ☎03(6386)7035	太洋基礎工業㈱ ☎052(362)6351	日本綜合防水㈱ ☎03(5950)8211
岩水開発㈱ ☎086(265)0888	㈱大喜工業 ☎047(338)9701	不二グラウト工業㈱ ☎092(892)0018
㈱グラウト ☎011(772)8020	大功建設㈱ ☎011(664)7880	ヤスダエンジニアリング㈱ ☎06(6561)5788
ケミカルグラウト㈱ ☎03(6703)6767	地下防水工業㈱ ☎025(274)9195	ライト工業㈱ ☎03(3265)2456
㈱サナース ☎03(3493)8170	㈱地巧社 ☎03(3352)6796	（50音順）
三信建設工業㈱ ☎03(5825)3700	東亜グラウト㈱ ☎06(6329)2601	
三和土質基礎㈱ ☎011(642)9391	東亜グラウト工業㈱ ☎03(3355)3811	

日本ジェットグラウト協会
URL：https://www.jetgrout.jp

JP-Pile
JP-Pile工法
国土交通大臣認定[鉛直支持力]
TACP-0689
建築技術性能証明[引抜き方向支持力]
GBRC性能証明第24-11号

すべての建物に最適な基礎を
ジャパンパイル株式会社
www.japanpile.co.jp
〒103-0015
東京都中央区日本橋箱崎町36番2号(Daiwaリバーゲート)
TEL.03-5843-4192　FAX.03-5651-0192
支店／北海道・東北・東京・中部・関西・広島・福岡

創意と工夫
特殊工事で都市土木に貢献

（営業種目）
地中連続壁工法（RC・CRM・CSM 工法）
地中柱列壁工法（SMW 工法）
場所打杭工法（超低空頭場所打杭工法※／孔壁防護併用場所打杭工法※／オールケーシング・TBH・BH）
既製杭圧入工法（低空頭鋼管杭工法※・中堀圧入法／鋼管杭回転圧入）
鋼矢板Ｈ形鋼工（バイブロハンマ工・油圧圧入引抜工）
既存杭撤去工法（BG 工法・オールケーシング）
※JR特許工法

建研工業株式会社
本社分室：〒162-0067　東京都新宿区富久町 16 番 6号（西倉 LKビル）
本　社：〒162-0067　東京都新宿区富久町 16 番 12号（パルセ富久）
TEL：03-3359-8891　FAX：03-3359-8999
HP ：https://kenkenkogyo.co.jp/

社会の『必要不可欠』に
富士の化学力を
Top brand of sodium silicate

中酸性無機溶液	シリカショット A
アルカリ無機溶液	シリカショット F
無機懸濁	シリカショット FLW, CS

富士化学株式会社
本社 〒534-0024 大阪市都島区東野田町 3-2-33 https://www.fuji-chemical.com/

地盤関連団体の活動

一般社団法人日本ウェルポイント協会

会長 藤田　博

老巧化インフラの点検補修と改修を

今年１月28日、八潮市の交差点近くで突然直径約５m、深さ約10mの穴が開き、ゆっくり左折したトラックが転落しました。原因は老巧化したが下水管の破損による漏水で土壌が流出して空洞が形成されました。その結果、道路が支えを失い、陥没が発生したのです。交差点の左折車両が曲がってすぐの場所の陥没だったので単独事故でしたが、もしも直進方向ハイスピードで流れていたら後続車両が突然の状況に対応できず玉突き事故につながる可能性は大いに考えられます。日本での近代的な下水工事は1884年東京で「神田下水」の建設が最初とされています。この工事は都市化の進展やコレラの伝染病対策として行われ、公衆衛生の向上に大きく寄与しました。戦後の高度経済成長期には下水道整備が全国的に進み、1958年には「下水道法」が制定され、整備が加速しました。コンクリート管の耐用年数は約50年とされておりますことを考えますと、同様の事故が他の場所でも発生する可能性は十分に考えられます。

インフラ整備はその後の定期的な管理やメンテナンスがなければ、時間とともに劣化が進み安全性や効率が低下する可能性があります。最新技術を駆使し早期発見に努め、こまめな補修により事故の発生を未然に防ぐことが必要です。

当協会で扱うウェルポイント工法・ディープウェル工法・リチャージウェル工法をこれらの点検補修に役立てていただき、安心安全な災害に強い国土構造への構築に貢献できますことを願っております。ウェルポイント工法・ディープウェル工法は必要な区域の地下水を揚水して低下させると同時に、さらに経済的な軟弱地盤の改良工法として広く普及されております。地下水位を低下させる効果は①ドライワークで行えるため、安全・確実・容易に施工できます。②湧水・パイピング・ボイリング・土砂流失・盤ぶくれ等を防止します。③土の有効応力が増加し、土のせん断抵抗、地盤の支持力が増大し、安定化に役立つ、地盤条件によっては効果の高い液状化対策になります。リチャージウェル工法はウェルポイント工法・ディープウェル工法で揚水した地下水位をできるだけ変えずに維持するために採用される工法です。主な目的は①井戸枯れ・圧密沈下の防止対策となります。②放流先が無いまたは不足する場合の放流対策となります。③深井戸浸透施設及びダムアップ・ダムダウン対策として整備されています。また、これらの工法は汚染土壌・汚染地下水の対策にも用いられております。汚染土壌・汚染地下水の対策では水処理プラントで基準値以下に浄化し、ウェルポイントやリチャージウェルで注入し、汚染水をディープウェルやウェルポイントでくみ上げ、循環させることで土壌に付着した汚染物質を洗い出し、地上水処理プラントで浄化する工法です。施工中は水質分析計などで地下水の浄化具合の確認を行います。当協会としても時代のニーズの対応できるよう、その利用方法を研究すべきと考えておりますので、皆様の一層のご理解と当工法の採用を願っております。

一般社団法人全国圧入協会

会長 森　致光

安全、省スペース、少人数で施工可能

当協会は、油圧式杭圧入引抜機による杭打ち抜き工法「圧入工法」を駆使して圧入工事を実施する専門工事企業219社で組織する建設専門工事業団体です。1979年に発足し、2016年７月、圧入工法や会員の社会的位置づけを明確にするため、一般社団法人格を取得し、圧入工法のさらなる普及の推進に加え、担い手の確保・育成に尽力しています。来年７月には、一般社団法人として設立10周年となります。

日本で発明された油圧式杭圧入引抜機は、本年で生誕50年を迎えます。この間、圧入工法は、振動・騒音など杭打ち工事に伴う公害問題を根本的に解決し、人員の省力化をも図れる環境対策工法として、土留め工、締切り工、基礎工などになくてはならない工法として定着してきました。国土交通省（当時の建設省）の土木工事標準積算基準に掲載されてから39年が経過し、使用用途は河川・道路・橋梁・港湾・鉄道・上下水道・建築など多様なインフラ整備に広がっています。近年頻発する大規模自然災害の復旧支援、災害復旧においても欠かせない工法として評価を得ています。

昨今、南海トラフ地震や線状降水帯による浸水被害など予測できない天変地異が危惧されています。その事前防災・緊急復旧においても、安全かつ省スペース、少人数で施工可能な「圧入工法の優位性」を発揮する会員企業の活躍が、持続可能な社会の一助を担えるものと確信しています。地方整備局や地方公共団体との災害時支援協定を締結し、有事の際に発動できる体制の整備を進めています。

私たちの社会的使命であるインフラ整備、災害復旧・復興を持続的に担うには、人材の確保・育成を最重要課題と捉えています。専門工事企業および技能者の育成支援、地位向上事業を柱に、具体的には、登録圧入工基幹技能者講習、杭圧入引抜機・硬質地盤圧入機特別教育、建設キャリアアップシステム（ＣＣＵＳ）の圧入技能者の能力評価、圧入企業の施工能力等の見える化評価などに取り組んでいます。

クロスジェット協会

会長 立和田　裕一

どんな土でも一定の円柱径ができる工法
高品質改良体でインフラ整備事業に対応

クロスジェット工法は、改良体の改良径（大きさ）を物理的に規定することができる高圧噴射攪拌工法であり、その特徴は２本の高性能ジェット噴流を所定の地点で衝突させる点にあります。衝突後の噴流は噴流エネルギーが減衰され切削能力を失い、地盤の種類や硬さに影響されずに交差地点までの改良径を確実に保った改良体を造成できるのです。一般的な高圧噴射攪拌工法ではできない改良径の制御が可能となったことにより、改良体の深さ方向に生じる凹凸がなくなり、品質面では格段の向上を実現しました。このように品質に優れた本工法は生活を支える数多くの重要なインフラ設備の地盤改良工事に利用されてきました。

日本の国土はその７割以上が山地と丘陵地であり、日本は島国でると同時に山国ともいえます。そのうえ温帯多雨という気象条件のもとで複雑で不安定な地形・地質によって形成されているため人口はわずかな平野に密集しています。人口の増大や都市化に伴って人工的な丘陵・台地の斜面造成、低地の発展とともに海岸の埋め立て造成へ拡大して参りました。しかし近年の都市部では、今年の１月に発生した埼玉県八潮市での道路陥没事故に見られるように、高度成長期以降に集中的に整備されたインフラの老朽化は大きな問題になっています。

クロスジェット工法は、空港などの液状化対策や既設構造物基礎の耐震補強などの本設対応の地盤改良材工事としても利用され、減災・防災およびインフラ整備の一翼を担って参りました。2011年に発生した東日本大震災では、東北の空の拠点である仙台空港は、津波の被害にはあいましたが、滑走路部はクロスジェット工法による液状化対策を事前に施工していたことによりその被害は免れました。

これからもクロスジェット協会は確実な品質の地盤改良をご提供することにより、社会基盤の強靭化やインフラ老朽化への対応に貢献してまいる所存です。今後とも、変わらぬご支援、ご愛顧を受け賜りますようによろしくお願いいたします。

月刊 基礎工
定価1部1,980円(税込) 送料130円 年間23,760円(税込)

2025年の特集テーマ
1月号 駅とまちづくり
2月号 高含水比発生土の活用技術
3月号 山陽新幹線開業 50 年ー維持管理・地震対策・改良の取組みー
4月号 地盤改良のＤｘ・Ｇｘ
5月号 杭施工における最近の管理技術
6月号 深層混合処理工法の現状と今後
7月号 2025 大阪・関西万博の基礎工事
8月号 最近の場所打ちコンクリート拡底杭
9月号 進化する建設機械施工
10月号 基礎工における AI の活用
11月号 最近の圧入式オープンケーソン工法
12月号 道路土工性能規定化への最新動向

関連書籍のご案内
現場で学ぶ地盤の挙動
都市土木工事のトラブル・シューター
目次
第1章 総論
第2章 土のせん断と有限要素法
第3章 土留め掘削
第4章 盛土と斜面安定
第5章 特殊問題
A5判・320ページ／定価3,300円(税込)／送料実費／著：杉本 隆男・佐々木 俊平

盛土の建設と土の締固め管理の決定版!!
『土の締固め管理』 編集:(公社)地盤工学会関東支部
ー現状・新たな展開・展望ー
土構造物の要求性能の実現を目指した盛土締固め管理の合理化に関する研究委員会 委員長:龍岡文夫
1章 土の締固めの目的・意義・方法
2章 締固め管理の現状と課題
3章 締め固めた土の工学的性質
4章 盛土の締固め施工管理基準の設定法
5章 転圧機械による現場締固めのメカニズムと諸問題
6章 締固めの工管理法
7章 特殊土の締固め
8章 改良土の締固め
9章 新たな締固め管理基準を用いた施工事例
10章 海外における締固め管理の現状と最近の動向
A4判・300ページ／オールカラー／定価6,050円(税込)／送料実費

バックナンバー、その他参考図書のご注文はwww.kisoko.co.jpまで
総合土木研究所 〒113-0034 東京都文京区湯島4－6－12 B-222
TEL.03(3816)3091㈹ FAX.03(3816)3077
https://www.kisoko.co.jp E-mail sogodoboku@kisoko.co.jp

全国圧入協会は、圧入業界の健全な発展を推進します
■ 圧入工法普及事業
● 現場見学会、技術講習会の開催
● 各種圧入工法積算資料の発行
● 災害時支援協定の締結
■ 圧入技能者育成支援事業
● 登録圧入工基幹技能者講習
● CCUS 圧入技能者の能力評価（レベル判定）
● 圧入企業の施工能力等の見える化評価
● 杭圧入引抜機・硬質地盤圧入機特別教育
おかげさまで来年７月、設立10周年を迎えます。
JPA Japan Press-in Association 一般社団法人 全国圧入協会
〒108-0075 東京都港区港南２丁目４番３号 三和港南ビル５階 TEL：03-5781-9155

NETIS活用促進技術 KT-160136-VE
法面マルチアングル工法
ロックボルト工事用構台
☑ハンマー1本で組立・解体ができるため、とてもスピーディー
☑専用部材の使用により、番線レス・クランプレスを実現
☑組立後の重機や削孔機等の振動によるクサビの緩みナシ
☑アンジュレーションの多い場所でも多様な接地部材で柔軟に対応
☑各部材は軽量・最小限の大きさで、人手による運搬が可能
☑手すり・幅木が設置でき、安全性が向上。
安全! 簡単! 組立効率UP!

https://www.nisso-sangyo.co.jp
公式 Facebook もCHECK!!
日綜産業株式会社 法面事業部
東京都中央区八丁堀4-8-2 いちご桜橋ビル6F
TEL. 03-6891-3240

日本石灰協会 会長 上田和男 東京都港区虎ノ門一－一－二一（新虎ノ門実業会館） 電話〇三（三五〇四）一一六〇一 FAX〇三（三五九二）一一六〇四 (URL http://www.jplime.com/)
環境に優しい圧気工法 日本圧気技術協会 会長 苣田徹也 東京都新宿区新宿一－二四－一（藤和ハイタウン新宿四一二号） 〒160-0022 電話〇三（三三五二）三一六五 FAX〇三（三三五二）三一六三 URL http://www.pneumatic.gr.jp
WAKACHIKU 若築建設株式会社 代表取締役社長 鳥田克彦
OHMOTO 株式会社 大本組 代表取締役社長 三宅啓一
GECOSS 「支える力」で、未来を拓く。 ジエコス株式会社 代表取締役社長 野房喜幸 東京都文京区後楽二－一－五一（住友不動産飯田橋ファーストビル） 電話〇三（六六九九）七四〇一
次代を見つめ、未来を創る ヒロセホールディングス株式会社 代表取締役社長 廣瀬太一 本社 東京都江東区東陽四－一－一三（東陽セントラルビル） 電話〇三（五六三四）四五〇一
おもいやり・気づかい・行動・笑顔 株式会社 日さく 代表取締役社長 若林直樹 さいたま市大宮区桜木町四－一九－三 電話〇四八（六四四）三九一一
株式会社 Sakatec 代表取締役 酒井賢治 山梨県南巨摩郡富士川町青柳町三四九－一三八 電話〇五五六（四二）七三八八

地盤関連団体の活動

液状化防止、護岸と基礎の高強度恒久補強に優れた「恒久グラウト・本設注入工法」の普及発展を図り防災技術に貢献する

地盤注入開発機構 会長
和田　康夫

昨年の能登半島地震、並びに豪雨により犠牲となられた方々に心よりお悔み申し上げるとともに、被災された方々に心よりお見舞い申し上げます。被災地域のみなさまの安全確保、そして一日も早い復旧・復興を衷心よりお祈り申し上げます。

地盤注入開発機構は、薬液注入の分野において、時代の要望・変化に対応すべく、従来技術の改良や新規技術の開発を進める組織として2003年に設立され、22年目を迎えました。

近年、日本では自然災害が多発しており、防災・減災対策が喫緊の課題となっています。なかでも地震災害は、高度な予測技術が発達しているにもかかわらず、正確な予測が難しく、地震多発国である日本においては、いつ発生してもおかしくない状況です。

東北地方太平洋沖地震から昨年の能登半島地震まで、全国各地で地震が多発し、液状化による被害が多く報告され、液状化対策の必要性が改めて強く認識されています。また、記憶に新しい昨年８月に発生した日向灘を震源とする地震では、南海トラフ地震臨時情報が発令され、巨大地震に対する備えの重要性が再確認されました。

こうした将来の地震への備えとして、関係省庁は多方面にわたる防災・減災対策を実施しており、その一環として液状化対策も検討されています。

このことは従来にも増して技術重視型に変革したということで、専門工事業者にとっては自社の技術をどのように活用して社会に貢献していくかを問われていくことと思われます。

東北地方太平洋沖地震以前に実施した当機構の技術による改良地盤は、震災後現地調査で液状化被害皆無という大きな成果が確認されました。このことは従来から提案・推奨して参りました理論・技術の正しさが実地で確認・証明できた事例となり、その後非常に多くの企業主様からご用命を頂いております。

当機構では、1999年に恒久グラウトと急速浸透注入工法を組み合わせた大規模野外試験を茨城県神栖市で行い、2023年に24年間の固結地盤の経年固結性確認試験を実施し、その観察結果を報告書にとりまとめました。また、安全性等の各種資料や東北地方太平洋沖地震における現場調査報告等を取りそろえておりますのでぜひ当機構事務局までお問い合わせ頂きますようお願い申し上げます。

当機構は薬液注入工法を単なる注入材や注入工法の性能による技術ということではなく、40年以上にわたる産学協同での薬液注入工法の長期耐久性の研究の成果、実地盤での耐久性の実証などから開発された耐久要素技術を一体化した「統合地盤注入工法」として提案させていただいております。更に近年の課題であるＤＸ注入技術の他、低炭素注入工法ジオポリマーグラウトの開発、推進に取り組んでおり、技術提案可能な体制を確立しております。

これらの実績を背景に当機構の技術を活用した地盤改良工事は年々増加傾向にあり、恒久グラウト施工実績は2,300件以上、液状化対策注入量は13億リットル以上に上っております。2016年熊本地震後の宅地液状化防止事業においても当機構の技術が活用されました。

以下にて当機構の各協会の活動をご紹介させていただきます。

◆複合注入工法研究会

当研究会が推進する二重管ロッド複合注入工法は長い歴史を持つ工法ですが、現在なお薬液注入工法の主力として群を抜く実績をあげております。その施工件数は7,000件以上におよび、本工法の高い技術を証明しております。

◆シリカゾルグラウト会

協会内における耐久グラウト協会を中心に産学協同による長期耐久性の研究を行い、シリカゾルグラウトの耐久性のメカニズムを解明しホモゲルおよびサンドゲルの長期耐久性について確認・実証して参りました。耐久グラウトとしてその施工実績は５万件以上に上り、海外（台湾・韓国）でも技術導入されております。また、長期耐久性を持つシリカゾルグラウトには環境対策も重要な項目となってまいりますのでコンクリート構造物に対する保護機能をもつマスキングシリカを開発し、10年以上の研究によりそれを実証したマスキングシリカゾル「ハードライザーシリーズ」を使用しております。

恒久グラウトと同様24年間の固結地盤の経年固結性の確認試験を実施し、その結果、良好な性能を維持していることを確認しました。

◆マルチパッカ工法協会

本工法は特殊な注入管（内管、外管）を用いることにより、従来の二重管ダブルパッカ工法の改良効果の信頼性を保持しながらさまざまなバリエーションを備えた画期的な注入工法です。２ステージ同時注入や一次・二次同時注入が可能ですので工期短縮に大きく貢献できる工法と言えます。

◆恒久グラウト・本設注入協会

別記事をご覧ください。

◆強化土グループ

別記事をご覧ください。

このような現状を踏まえ、公益社団法人地盤工学会、公益社団法人土木学会の特別会員であります当機構は、毎年全国各地におきまして「最近の薬液注入工法技術研究発表会」（ＣＰＤ認定プログラム）を開催し、耐震補強、恒久グラウトによる本設地盤改良・液状化対策工に加えまして、東日本大震災における改良効果の実証確認を題材に発注者・コンサルタント・建設会社の皆さまにご聴講いただいております。

昨年は、九州地区（福岡県福岡市）におきまして開催し、当機構の保有する技術に対する高い期待を感じました。当日は東京都市大学末政直晃教授、九州大学ハザリカ・ヘマンタ教授に特別講演を頂き、当機構の技術陣が最先端技術をご披露し好評をいただきました。当機構では全国各地での技術研究発表会に加え、地盤改良展や会員（専門工事業者）と賛助会員向けの講習会、個別の公共機関・団体様向けの技術研修会も随時開催致します。

地盤注入開発機構は今後も薬液注入分野における最大の業界団体の一つとして、絶え間ない研究開発とそれにより実用化された新規技術の情報を皆さまに発信し続ける組織であり、工法コンプライアンスを重視しながら材料のみならず、注入工法を含む統合技術として耐震補強、液状化対策工を中心に皆さまにご提案し、社会貢献へ努めてまいりたいと希望しております。

今後とも皆様方のご指導・ご鞭撻（べんたつ）をお願い申し上げます。

進化する薬液注入工法－統合地盤注入工法 液状化対策工・高強度地盤強化・低炭素注入工法・ＤＸ情報注入技術を推進－

地盤注入開発機構 事務局長
強化土グループ 会長
島田　励介

薬液注入は「現場の土そのものを素材とする地盤改良工法である」との原理に基づき「環境×耐久×浸透」をテーマとして「薬液注入の長期耐久性の研究」を産学協同で進めてまいりました。その成果は耐久要素技術を集積した統合地盤注入工法として、液状化対策工、高強度地盤強化、低炭素注入工法、ＤＸ注入技術へと進んでおります。

■薬液注入の長期耐久性の研究
－長期耐久性の研究から薬液注入工法の技術革新へ

1974年以来、故米倉亮三東洋大学名誉教授（地盤注入開発機構　初代会長）の指導のもとに島田俊介（現当機構名誉会長）らの研究開発グループによって新しく有機系水ガラス、シリカゾル系、活性シリカコロイド系、高強度超微粒子複合シリカ系の注入材が開発されました。1981年にスタートした東洋大学米倉研究室の「薬液注入の長期耐久性の研究」以来、40年以上の長期耐久性の実証研究がなされ、注入材の耐久性のメカニズムの解明、耐久試験法の開発が行われました。

また近年では東京都市大学、末政研究室による改良効果のメカニズムの研究、ジオポリマーグラウトや高密度化注入工法等の共同開発が進められております。

■シリカゾルグラウトと耐久グラウト注入工法
－掘削難工事を解決、耐久グラウト協会®へ

1974年に開発された非アルカリシリカゾルグラウトは酸の中に水ガラスを加えるという逆転の発想により水ガラスの劣化要因を除去して長期耐久性と地下水面下の浸透固結性を可能にしたグラウトです。1999年の野外注入試験の24年後の耐久性が2023年に実証され、長期耐久性が確認されました。

このグラウトは開発後、幾多の改良技術を加えることにより、現在国内５万件以上、海外100件以上の施工実績をもち、近年の大深度地下掘削工事、シールド発進工事、都市部のトンネル工事、大規模底盤工事や開削に伴う山留め工事等、厳しい条件下での重要工事等、耐久工事の主力となっております。耐久地盤要素技術並びに環境保全技術と一体化したシリカゾルグラウトの一連の特許が成立し、ＮＥＴＩＳ：ＫＴ－200081－Ａが登録され、さらに施工性に優れたプロポーション注入工法が開発されＮＥＴＩＳ：ＱＳ－240013－Ａが登録されております。

■恒久グラウトと本設地盤改良工法
－恒久グラウト・本設注入協会へ

1981年には脱アルカリとコロイド化と環境保全技術を導入することによりシリカゾルよりも更に耐久性を向上した無機溶液型活性シリカと活性複合シリカである「パーマロックシリーズ」（ＮＥＴＩＳ登録番号　ＫＴ－190051－Ａ）と、水和結合による高強度とゲル化機能を付与した高強度超微粒子複合シリカ「ハイブリッドシリカシリーズ」（ＮＥＴＩＳ登録番号　ＫＴ－220015－Ａ）等の恒久グラウトが開発されました。

恒久グラウトの40年以上の長期耐久性実証研究や液状化強度の研究と急速浸透注入工法による大規模野外実証試験が1997年、1999年に行われ、2023年に施工後24年目のコアサンプリングによる固結強度の持続性が実証されております。今日、本設注入の施工件数は液状化対策工をはじめ2,300件以上であり、注入量は13億リットル以上となっております。

またハイブリッドシリカはスラグ・溶液シリカ系超微粒子複合シリカの水和結合による高強度恒久性、ゲル化機能による優れた浸透固結性と止水性が認められ、1995年の阪神淡路大震災の被災した基礎の復旧工事以来、既存基礎の支持力の向上、護岸工事の基礎の補強、高強度大径固結体の構築法等、その施工実績は1,000件以上に達しており、今後低炭素注入工法としても需要が増大しつつあります。以上の成果は2002年度地盤工学会技術開発賞「恒久グラウトと注入技術」（米倉亮三、島田俊介）として評価されました。

■急速浸透注入工法
－液状化対策工・大径高強度補強工法へ

1978年に開発された、二重管ロッド瞬結・緩結複合注入工法（マルチライザー工法、ユニパック工法）とダブルパッカー工法の実績を背景に、1997年には、経済性と施工能率を上げた「急速浸透注入工法」が開発されました。それが三次元同時注入工法「超多点注入工法」や大径浸透注入工法「エキスパッカ工法」、「マルチストレーナ工法」、「マルチパッカ工法」等で恒久グラウトの発展に寄与するとともにシリカゾルグラウトにも適用されるようになりました。

■東日本大震災における改良効果の実証
－土木化学技術による恒久耐震性の実証

2011年３月11日の東日本大震災では広範囲にわたって液状化が生じましたが、恒久グラウト・本設注入工法により液状化対策工を実施した地盤（８現場）を確認した限りでは、液状化被害が皆無であることを追跡調査によって確認しました。また改良地盤は地震後も液状化強度の劣化がないことも確認しています。このように本設注入は多様な地盤条件下での化学的地盤改良工法であるが故に、室内試験のみでは確認しきれない実際の地震動に対する改良効果をこれらの追跡調査で確認することができました。

■本設注入試験センターと土木化学研究室
－コンサル業務とデータ集積

2007年に強化土研究所内に「本設注入試験センター」を設立し、同研究所内の土木化学研究室と共に現場採取土注入設計法や地盤珪化評価法の開発等を進め、工事ごとに現場採取土を用いて所定の強度を得るための配合試験を実施してユーザーに提供しております。

■耐久地盤要素技術と一体化した統合地盤注入工法
－耐久・恒久グラウトＤＸ情報注入技術へ

「薬液注入の耐久性の研究目的は多様な地盤において、注入地盤が所定の耐久性を得られる耐久地盤の構築にある（1981.米倉）」の理念に基づき、この40年来、持続可能な開発目標（ＳＤＧｓ）を定め、多数の現場で当面した課題ごとに産学協同研究により耐久地盤要素技術（ジオケミカルズ・インフォマティクス）の研究開発を進めてまいりました。その結果、耐久地盤改良は多様な地盤条件下で所定の効果を得るには一つの特許技術では対応しきれないことがわかり、**「耐久・恒久グラウト注入工法は『環境・耐久・浸透』をテーマとして開発された耐久地盤要素技術が一体化した『統合地盤注入工法』である（2018.米倉・島田）」**とのコンセプトに至りました。今後これをベースとした低炭素注入工法やＤＸ注入技術等の技術革新を目指しております。

当機構は上記コンセプトをもとに開発された「広範囲土中ゲル化浸透法（マグマアクション法）」「高強度大径固結体形成法」「マスキングシリカ法・マスキングセパレート法」「土中ゲルタイムと現場土配合設計法」「シリカ量分析による改良効果の確認法」「供試体作製装置と試験法」「促進試験法」「耐久・恒久技術導入注入材」ならびに「環境保全型地盤注入工法」等の、耐久・恒久グラウトに共通の工業所有権（特許・商標・著作）を多数蓄積して、機構にプールし、契約会社が活用することにより、薬液注入工法の技術の向上と品質の確保と安全施工に寄与すべく努めております。

今後とも、関係各位の御指導と御鞭撻（べんたつ）を心よりお願い申し上げます。

最先端の地盤改良技術でお客様のニーズに応える工法 防災・減災・インフラ整備の全てのニーズに対応

ＳＵＰＥＲＪＥＴ研究会
会長 立和田　裕一

ＳＵＰＥＲＪＥＴ工法は、水平方向に超高圧で噴射する固化材スラリーで地盤を切削するとともにセメント系固化材と土とを撹拌混合することで地中に柱状改良体を造成する高圧噴射撹拌工法であり本工法は適用性の高い小型機械で様々な地盤に対して任意の深度に大きな改良体（2.0ｍ～6.0ｍ）を造成できる大型かつ高速な地盤改良工法であり従来の高圧噴射撹拌工法と比べ、コストの縮減と環境負荷の低減を実現しており、1993年に初めての実施工を行って以来30年以上の歴史を積み重ねて参りました。その使用用途は、上下水道・ガス・電気などのライフラインの整備や、鉄道・道路・港湾・空港などの交通インフラの整備に伴う建設工事はもちろん、耐震補強、液状化対策などの工事にも用いられおかげさまで2,100件を越え、造成杭土量は500万㎥を超える数多くの実績を積み重ねて参りました。

近年の日本では、都市部を中心に人々の生活にとって欠かせない基幹インフラである下水道施設の更新とともに、激甚化・頻発化する地震や台風・豪雨を踏まえたライフライン対策が必要とされていますが、このように様々な施工環境下でも対応できる本工法が数多く用いられています。

国土の７割以上が山地と丘陵地であり人口の増大や都市化に伴って人工的な丘陵・台地の斜面造成、低地の発展とともに海岸の埋め立て造成へ拡大してきた日本において、昨年１月能登半島地震と９月の能登地方豪雨では、大型盛土や傾斜地の崩壊などが人々の生活に甚大な被害をもたらし、多くの人命や財産が犠牲となりました。都市部でも、今年１月に発生した埼玉県八潮市での道路陥没事故に見られるように、高度成長期以降に集中的に整備されたインフラの老朽化は大きな問題になっています。

ＳＵＰＥＲＪＥＴ工法は、このような防災・減災およびインフラ整備と老朽化への対応に対しても大いに貢献できる技術であると考えています。ＳＵＰＥＲＪＥＴ研究会は引き続きお客様のお役に立てるよう、一層の努力と研究を重ねて参ります。変わらぬご支援ご愛顧を賜りますよう、よろしくお願いいたします。

クロスジェット協会

〈正会員〉

ケミカルグラウト株式会社	〒100-6016	東京都千代田区霞が関３－２－５ ☎03(6703)6809
三信建設工業株式会社	〒111-0052	東京都台東区柳橋２－１９－６ ☎03(5825)3700
東亜グラウト工業株式会社	〒160-0004	東京都新宿区四谷２－１０－３ ☎03(3355)3811
株式会社フォルテック	〒167-0033	東京都杉並区清水３－２５－１３ ☎03(3396)3346

〈賛助会員〉

グラウト物産株式会社	〒100-6016	東京都千代田区霞が関３－２－５ ☎03(6703)6789
株式会社　ティ・アイ・シー	〒108-0073	東京都港区三田１－２－１８ ☎03(3798)4731
日建商事株式会社	〒160-0003	東京都新宿区四谷本塩町１４－１ ☎03(3226)3571

〔事務局〕〒100-6016 東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビルディング 16階 ケミカルグラウト㈱内
電話03(6703)6777　FAX03(6703)6877

SUPERJET研究会

〈正会員〉

ケミカルグラウト株式会社	〒100-6016	東京都千代田区霞が関３－２－５ ☎03(6703)6809
東亜グラウト工業株式会社	〒160-0004	東京都新宿区四谷２－１０－３ ☎03(3355)3811
日本基礎技術株式会社	〒151-0072	東京都渋谷区幡ヶ谷１－１－１２ ☎03(5365)2500
株式会社不動テトラ	〒103-0016	東京都中央区日本橋小網町７－２ ☎03(5644)8531
日特建設株式会社	〒103-0004	東京都中央区東日本橋３－１０－６ ☎03(5645)5110
株式会社　大阪防水建設社	〒543-0016	大阪市天王寺区餌差町７－６ ☎06(6762)5621

〈賛助会員〉

グラウト物産株式会社	〒100-6016	東京都千代田区霞が関３－２－５ ☎03(6703)6789
日建商事株式会社	〒160-0003	東京都新宿区四谷本塩町１４－１ ☎03(3226)3571
株式会社　ワイビーエム	〒847-0031	佐賀県唐津市原１５３４ ☎0955(77)1121
株式会社　ティ・アイ・シー	〒108-0073	東京都港区三田１－２－１８ ☎03(3798)4731

〔事務局〕〒100-6016 東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビルディング 16階 ケミカルグラウト㈱内
電話03(6703)6777　FAX03(6703)6877

地盤注入開発機構 ―「現場の土そのものを素材とする薬液注入工法」「環境×耐久×浸透」をテーマとする技術革新―

耐久グラウト協会　シリカゾルグラウト会　　**恒久グラウト・本設注入協会／液状化防止注入協会**

NETIS 登録 地盤改良用注入材

シリカゾルグラウト®

登録番号：KT-200081A

施工実績 50,000件以上 海外（台湾,韓国）100件以上

パーマロック® シリーズ

登録番号：KT-190051A

ハイブリッドシリカ® シリーズ

登録番号：KT-220015A

施工実績 2,300件以上 13億リットル以上

地盤注入開発機構
名誉会長　島田 俊介
地盤工学会名誉会員（農博）

平成14年度
（公社）地盤工学会
技術開発賞受賞技術
「恒久グラウトと注入技術
（米倉亮三・島田俊介）」

地盤注入開発機構では、この数十年来、持続可能な開発目標（SDGｓ）を定め、**「薬液注入の耐久性の研究目的は多様な地盤において、注入地盤が所定の耐久性を得られる耐久地盤の構築にある。（1981、米倉）」**の理念に基づき、産学協同で「薬液注入の長期耐久性」の実証研究と多数の現場で当面した課題を解決する技術の開発を進めてまいりました。その間、1995年阪神淡路大震災、2011 年東日本大震災によって、室内試験や現場試験のみでは得られない長期耐震性を実証することができました。その結果、**「耐久地盤改良は互いに関連する注入薬液・浸透注入・環境保全性を構成する耐久地盤要素技術（ジオケミカルズ・インフォマティクス）からなる多数の特許を一体化した統合地盤注入工法（2018. 米倉、島田）である」**というコンセプトに至りました（下図）。この永年の産学協同研究と機構会員共同開発による40年間の時間軸上に蓄積された要素技術、恒久グラウト・耐久グラウト（非アルカリシリカグラウト）の多数の工業所有権（特許、商標、著作等）、並びにノウハウは当機構にプールし、DX 情報技術として技術提携契約した機構会員に提供され、上記コンセプトに基づき時代の要請に応えるべく耐久・恒久グラウト注入工法のさらなる向上と環境保全と安全施工に努めております。近年、当機構では東京都市大学末政研究室と協力し、シリカグラウトによる強度発現のメカニズムの解明と新規技術の開発を進めております。これらの技術は護岸や旧法タンク等の液状化対策工等の耐震補強、既設構造物や被災した基礎の高強度補強や高強度山留工に需要が増えており、さらに近年の国家テーマである DX 情報技術の他、低炭素注入工法、ジオポリマーグラウトの開発と実績を積み上げ技術提案可能な体制を整えております。

恒久グラウト・本設注入協会
耐久グラウト協会
会長　末政 直晃
東京都市大学教授（工博）

液状化対策工/インフラの耐震化/高強度低炭素注入工法

薬液注入の耐久性の研究目的は
多様な地盤において
注入地盤が所定の耐久性を得られる
耐久地盤の構築にある（1981. 米倉）

薬液注入材

恒久グラウト
活性シリカ/活性複合シリカ：
NETIS:KT-190051-A
パーマロック
エコシリカ
高強度超微粒子複合シリカ：
NETIS:KT-220015-A
ハイブリッドシリカ

耐久グラウト
耐久シリカ（非アルカリシリカ）：
NETIS:KT-200081-A
シリカゾルグラウト®
ハードライザー
ハードライザー・セブン
シリカライザー
クリーンロックⅣ
ジオシリカ

試験センター
強化土研究所
本設注入試験センター
土木化学研究室
現場土配合試験とコンサルティング

急速浸透注入工法
超多点注入工法
沿岸技術研究センター
認定番号：第14002号
多点同時注入工法
エキスパッカ工法
マルチストレーナ工法
マルチパッカ注入工法

瞬結・緩結複合注入工法
マルチライザー工法　ユニパック工法
NETIS:QS-240013-A
プロポーション注入工法®
ダブルパッカ工法

ジオケミカルズ・インフォマティクス ®
統合地盤注入工法
地盤注入開発機構
工業所有権
（特許・商標・著作）
プール

浸透注入工法　**環境保全性**　**要素技術**
（耐久・恒久グラウト-構成特許多数）

産学協同研究
機構会員共同開発
薬液注入の長期耐久性の研究と実証、
ＤＸ注入技術、高密度化注入工法

地中構造物に対する安全性
マスキングシリカ法
マスキングセパレート法
水質保全・水生生物に対する安全性
生分解性注入管バイオチューブ®
低炭素グラウトと低炭素注入工法®
ジオポリマーグラウト®
バイオグラウト®

〈NETIS 登録技術〉
低炭素注入工法
高強度超微粒子複合シリカ
ハイブリッドシリカ
高強度と止水性

ハイブリッドシリカはジオポリマーグラウトに相当し、スラグがアルカリの刺激作用で結合する特性「潜在水硬性」を生かして、スラグと液体シリカを混合させてゲル化、固化して地盤を改良します。1995年の阪神淡路大震災の橋脚基礎の補強以来、基礎の高強度補強や高強度止水など当機構による1,000件以上の実績があります。現地盤に浸透して大径高強度連続固結柱を構築でき（写真6）、二酸化炭素（CO_2）排出量が少なく、産廃土もほとんど発生しないため環境負荷が小さく、地盤注入分野におけるカーボンニュートラルに貢献するものと思われます。

写真6 柱状浸透注入工法・エキスパッカ工法による低炭素グラウト「ハイブリッドシリカ」の高強度大径柱状連続固結体

写真1 1999年産学協同研究による大規模野外試験（㈱ADEKA鹿島工場敷地（神栖））

本設注入試験センター
― 現場土を用いた配合試験により改良効果を確認 ―

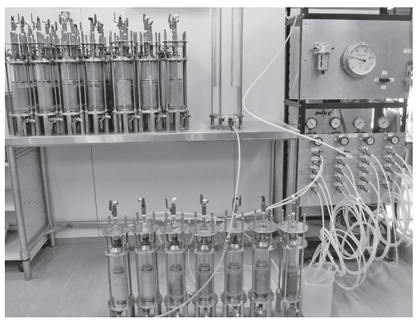
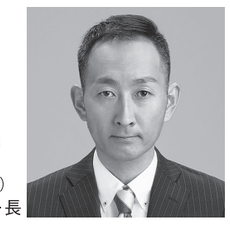


写真5　現場採取土を用いた本設注入試験センターにおける供試体注入試験（本設注入試験センター／強化土研究所内）撮影：2015年9月



地盤注入開発機構
技術委員長
佐々木 隆光（工博）
本設注入試験センター長

大規模野外注入試験（1999年）による長期耐久性の実証
2023年に24年目の追跡調査を実施

1999 年大規模野外試験による恒久グラウト（活性複合シリカコロイド）を用いた急速浸透注入工法における浸透固結性と経年固結性の実証試験を行いました。1、3、6、10、19、24 年後（2023年）の追跡調査による長期耐久性の確認試験を行いましたが、改良強度はいずれのシリカ濃度においても養生初期より増加していることを確認し、経年固結性が実証されました。

写真2
パーマロック（経年24年）

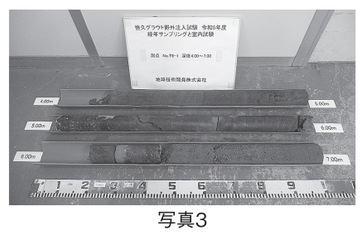


写真3
ハイブリッドシリカ（経年24年）

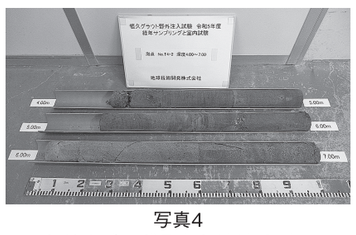
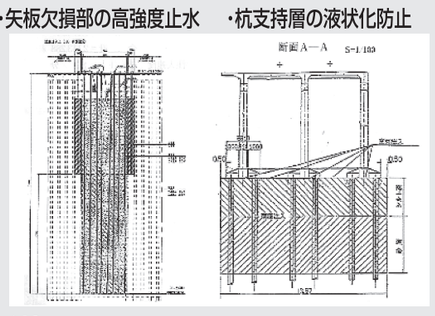


写真4
シリカゾルグラウト（経年24年）

被災後の復旧
液状化対策
護岸の基礎と
高強度恒久補強

〈ハイブリッドシリカ×ダブルパッカ工法〉
阪神淡路大震災で被災した橋脚基礎の補強での復旧

・矢板欠損部の高強度止水　・杭支持層の液状化防止



〈パーマロック×エキスパッカ工法〉
被災した宅地直下の液状化対策

排水堰下部地盤の液状化対策

〈パーマロック×超多点注入工法〉
災害用貯水タンクの液状化対策

海中地盤の液状化対策

災害対策：
地震 津波 大雨 洪水
液状化　管路補強　耐震補強　護岸基礎　河川橋梁基礎補強　放水路・調整池基礎補強

東日本大震災後施工現場の追跡調査

恒久グラウトを用いた急速浸透注入工法により液状化対策工事を行った８現場において、東北地方太平洋沖地震（2011年3月11日）後の追跡調査を行った結果、全く被害を受けなかったことが確認されている。

〈パーマロック×超多点注入工法〉

仙台塩釜港 改良地盤：地震後被害なし
（施工：平成 19 年　撮影：平成 23 年 4 月）

仙台塩釜港 未改良域：地盤改良が未実施であり、地震後陥没が確認された。（撮影：平成 23 年 4 月）

〈パーマロック×エキスパッカ工法〉
千葉県蘇我国道 157 号液状化対策工（右写真）
改良地盤：地震後被害なし
（施工：2004 年 10 ～ 12 月・撮影：2011 年 4 月）

〔参考文献〕・米倉亮三，島田俊介／著：薬液注入の長期耐久性と恒久グラウト本設注入工法の設計施工，近代科学社，2016.10　・東畑郁生，米倉亮三，島田俊介，社本康広／著：地震と地盤の液状化－恒久・本設注入によるその対策－，インデックス出版，2010.10　・恒久グラウト・本設注入協会：恒久グラウト注入工法技術マニュアル

地盤注入開発機構

事務局　〒113-0033　東京都文京区本郷2-3-9　ジャテック㈱内　TEL：03-3815-2162　FAX：03-3815-2102　E-mail：info@jckk.jp
工法事務局　強化土エンジニヤリング㈱　TEL.03-3815-1687　FAX.03-3818-0670　E-mail：info@kyokado-eng.com

シリカゾルグラウト会
複合注入工法研究会
恒久グラウト・本設注入協会
マルチパッカ工法協会
強化土グループ

関連組織：耐久グラウト協会
液状化防止注入協会
急速浸透注入協会
ジオポリマーグラウト協会
（低炭素注入工法）
統合地盤注入工法研究会

正会員

三信建設工業株式会社
ライト工業株式会社
日特建設株式会社
日本基礎技術株式会社
株式会社大阪防水建設社
株式会社地巧社
セキソ株式会社
小野田ケミコ株式会社
東興ジオテック株式会社
株式会社ニチボー
三和土質基礎株式会社
芝田土質株式会社
東亜グラウト工業株式会社
日本綜合防水株式会社
太洋基礎工業株式会社
株式会社ニッソ
株式会社牛福久
地下防水工業株式会社
株式会社エムテック
大善建設株式会社
双栄基礎工業株式会社
新日本グラウト工業株式会社
株式会社ティシーエー
株式会社山野建設
地建興業株式会社
新技術工営株式会社

賛助会員

東曹産業株式会社
日本化学工業株式会社
ラサ工業株式会社
日建商事株式会社
原工業株式会社
鉱研工業株式会社
ADEKA ケミカルサプライ株式会社
株式会社島田商会
ジャテック株式会社
カセイ商事株式会社
林六株式会社
東陽商事株式会社
繁和産業株式会社
カツラギ商事株式会社
株式会社服部商店
ソーダニッカ株式会社
株式会社立花マテリアル
株式会社薬材開発センター

特別会員

強化土エンジニヤリング株式会社

地盤注入開発機構は上記会員で構成されております。なお左記の各協会への所属の有無は会員により異なります。
シリカゾルグラウトは水ガラス中のアルカリを酸で除去した非アルカリ性シリカ溶液の総称であって、「ハードライザー、 ハードライザー・セブン、シリカライザー、クリーンロックⅣ、 ジオシリカ」の名称の商品を対象としています。
「シリカゾル」、「シリカゾルグラウト」は登録商標です。

豊富な実績が証明する確かな信頼性と技術で業界をリードする

SEEEグラウンドアンカー工法

「グローバルエンジニアリングメーカー」を目指して

株式会社 エスイー
代表取締役社長　宮原一郎

株式会社エスイーは、1967 年にフランス S.E.E.E. 社（現アンジェロップ社）より SEEE 工法の国内導入をはかり創業いたしました。フランスは近代建築工学発祥の地であり、今も建設工法の最先端を行く国です。当社は、そのフランスと半世紀以上にわたって緊密な関係を築き、独自の技術を発展させてまいりました。

SEEE 工法は、プレストレストコンクリートを強固かつ安定的に定着させる技術です。当社は SEEE 工法を基幹とし、その定着技術を防災事業に役立つ様々な製品へと応用してまいりました。たとえば、地すべりの危険がある斜面を補強して土砂災害を防ぐ「グラウンドアンカー」や、橋桁の落下を防止する「落橋防止装置」などが防災工事では大きな力を発揮しています。

時代と共に技術は勿論、われわれを取り巻く環境も急速かつ大きく変化しております。変革する時代の中でも「豊かな自然環境、自然との調和を目指し、新しい価値を提供し続ける」という基本姿勢は、今も揺らぎない当社の原点であります。わが国は、地形・地質・気候条件的にも自然災害が発生しやすい要素を持っています。

当社では、命あるもの・形あるものを自然災害から守るために、「SEEE グラウンドアンカー」や「KIT 受圧板」「ESCON 受圧板」などの高い性能を有する製品を提供しております。「SEEE グラウンドアンカー」は、その信頼性の高さから地すべり防止対策だけでなく、砂防堰堤や港湾・漁港施設、橋梁などの耐震補強にも幅広く使用され、その用途は年々広がりを見せています。

私たち株式会社エスイーは、初心を忘れることなく法令を遵守し、安全性や信頼性を基本とした時代のニーズに対応する新しい工法や製品を提供することにより、「グローバルエンジニアリングメーカー」を目指し、社員一丸となって挑戦を続けてまいります。

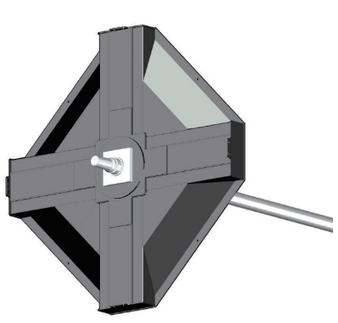
ICT・BIM / CIMの管理

SMATS、製品の3Dモデル化

ICT への取り組みとして、SEEE グラウンドアンカーに IC タグを取り付け、製品・施工、維持管理の情報をクラウドで一元管理するシステム「SMATS」を開発して運用しています。

- 現場でアンカー1本毎に付与される製品番号の特定が容易
- 製品情報をクラウド上で一元管理しており、履歴の追跡・確認が容易
- クラウド上でグラウンドアンカーの維持管理の結果が時系列に把握でき、アンカーの健全性を判定することが容易

その他、BIM/CIM 対応として、製品モデルの3D化を進めています。



3Dモデル図

SMATS概要

パネル式切土補強土壁工法

HALUパネル

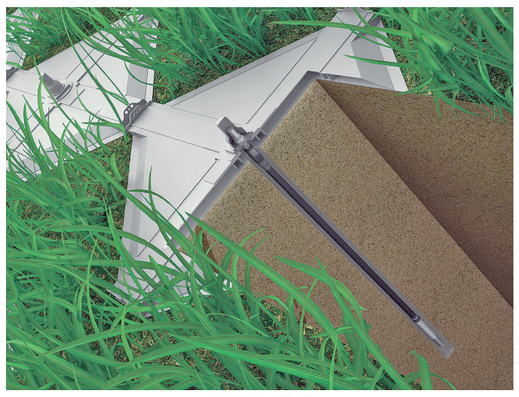
【特長】
- 施工が容易で、現場の省力化・工期短縮が図れる
- 逆巻き施工で施工時の安定性を確保
- 急勾配の切土が可能で工費縮減が可能
- 注入材の相互利用や連続した注入作業が可能
- 千鳥配置が可能
- 不陸が大きい設置面にも対応が可能
- 擬岩模様を採用し、景観に配慮

グラウンドアンカー工法用反力体

KIT受圧板、ESCON受圧板

グラウンドアンカー用反力体として、KIT受圧板、ESCON受圧板を有しており、多数の現場に採用されています。

薄型で軽量であることから、景観・施工性に配慮したアンカー用鋼製反力体



KIT受圧板

コンクリート二次製品の「厚い」・「重い」を解決したアンカー用 RC 製反力体

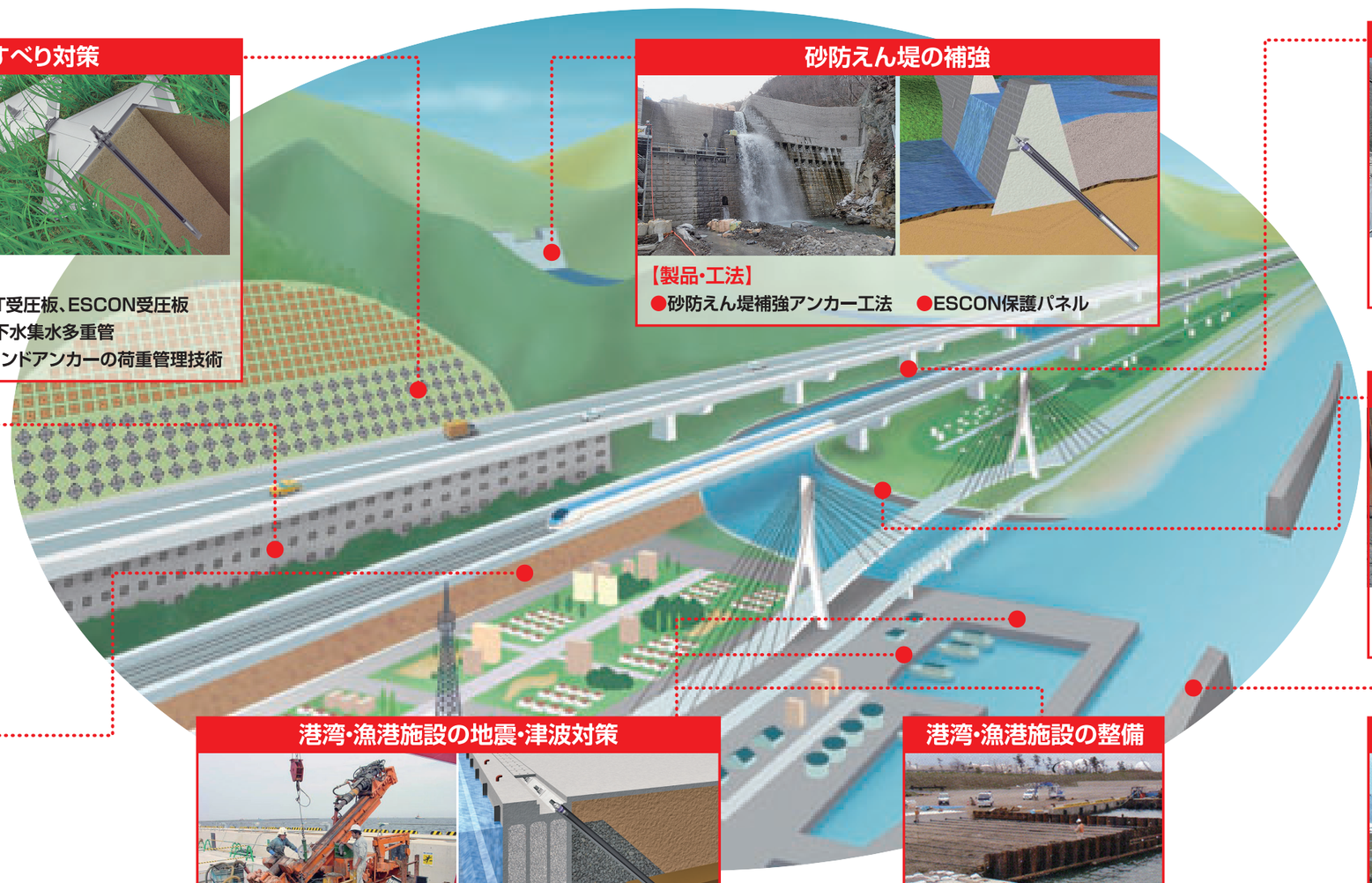
ESCON受圧板

SEEEグラウンドアンカー荷重計測システム

SE-Galo、SEEE荷重計

SEEE グラウンドアンカーの残存引張り力の変化をWeb上の管理画面で確認するシステムです。SEEE 荷重計と専用設計であるデータロガーで構成されております。

安心で安全な社会のための、様々な分野に応用されるエスイーの環境防災技術



斜面安定・地すべり対策

【製品・工法】
- ●グラウンドアンカー工法
- ●KIT受圧板、ESCON受圧板
- ●切土補強土工法用反力体
- ●地下水集水多重管
- ●ポリエチレン製U字溝
- ●グラウンドアンカーの荷重管理技術

切土補強土壁工法

【製品・工法】
- ●HALUパネル工法

盛土の耐震補強

【製品・工法】
- ●タイブル

砂防えん堤の補強

【製品・工法】
- ●砂防えん堤補強アンカー工法
- ●ESCON保護パネル

港湾・漁港施設の地震・津波対策

【製品・工法】
- ●岸壁・護岸補強アンカー工法

港湾・漁港施設の整備

【製品・工法】
- ●タイブル
- ●ESCONグレーチング

構造物の補強

【製品・工法】
- ●グラウンドアンカー工法

災害復旧時の仮締切り

【製品・工法】
- ●タイブル

港湾・漁港の外郭施設の補強

【製品・工法】
- ●グラウンドアンカー工法

技術提案型企業として着実な成長をめざすエンジニアリングメーカー

SEC 株式会社 エスイー

本　　社　〒163-1343　東京都新宿区西新宿6丁目5番1号（新宿アイランドタワー43階）　TEL(03)3340-5500　FAX(03)3340-5539
環境防災部　〒163-1342　東京都新宿区西新宿6丁目5番1号（新宿アイランドタワー42階）　TEL(03)5321-6515　FAX(03)5321-6519
●当社の詳しい情報はインターネットでご覧いただけます。　https://www.se-corp.com